UNIVERSITATEA «AL. I. CUZA» IAŞI
FACULTATEA DE GEOGRAFIE-GEOLOGIE
Secţia de Geochimie

VIOREL ERHAN VICTOR ŞABLIOVSCHI

PETROLOGIA ŞI PETROCHIMIA ROCILOR ENDOGENE

VOLUMUL I

lucrări practice

Editura Universităţii «Al. I. Cuza»
Iaşi - 1994

Scanned with OKEN Scanner

Universitatea „Al.I.Cuza" Iaşi
Facultatea de Geografie-Geologie
Secţia de Geochimie

1997 Anul III

VIOREL ERHAN VICTOR ŞABLIOVSCHI

PETROLOGIA şi PETROCHIMIA ROCILOR ENDOGENE

VOLUMUL I

Lucrări practice

IAŞI - 1994

Scanned with OKEN Scanner

C U P R I N S

VOLUMUL I

pag.

I. MINERALELE ROCILOR ENDOGENE..... 1

I_1.Grupa silicaţilor..... 8

1. N E S O S I L I C A T I 8

a. Olivine..... 9

b. Silicaţi de aluminiu..... 11

b_1.Andaluzit..... 11

b_2.Cianit(Disten)..... 13

b_3.Sillimanit..... 14

c. Staurolit..... 15

d. Titanit (Sfen)..... 15

e. Granaţi..... 16

2. S O R O S I L I C A T I 20

a. Grupa epidot-zoizit..... 20

a_1.Epidot..... 21

a_2.Clinozoizit..... 21

a_3. Zoizit..... 22

a_4. Allanit (Orthit)..... 22

b. Silicaţi cu structuri inelare cu şase unităţi tetraedrice (ciclosilicaţi)..... 23

b_1. Turmalina..... 23

b_2. Cordierit..... 24

3. I N O S I L I C A T I 24

a.Piroxeni..... 25

a_1. Piroxeni rombici (ortopiroxeni)..... 27

a_2. Piroxeni monoclinici (clinopiroxeni).. 29

a_2.1.Clinoenstatite..... 29

a_2.2. Diopsid..... 31

a_2.3. Hedenbergit..... 32

a_2.4. Augit 32

a_2.5. Pigeonit 33

a_2.6. Jadeit 33

a_2.7. Egirin 34

a_2.8. Spodumen 35

b. Piroxenoizi..... 35

b_1. Wollastonit..... 35

c. Amfiboli 36

c_1.Amfiboli rombici..... 36

c_1.1. Antofilit..... 39

Pag.

c_2. Amfiboli monoclinici..... 39
$c_2.1$. Grünerit 39
$c_2.2$. Tremolit 41
$c_2.3$. Actinot..... 41
Hornblende 42
$c_2.4$. Hornblendă comună..... 42
$c_2.5$. Hornblendă bazaltică..... 43
Amfiboli sodici..... 44
$c_2.6$. Glaucofan..... 44
$c_2.7$. Arfvedsonit..... 44
$c_2.8$. Riebeckit..... 45
$c_2.9$. Barkevikit..... 45
4. F I L O S I L I C A Ţ I 46
a. Grupa micelor..... 46
a_1. Biotit..... 47
a_2. Flogopit..... 47
a_3. Muscovit..... 48
a_4. Sericit..... 49
a_5. Lepidolit (Litionit)..... 49
b. Grupa pirofilit-talc..... 50
b_1. Pirofilit..... 50
b_2. Talc (Steatit)..... 50
c. Grupa cloritelor..... 51
c_1. Proclorit..... 52
c_2. Clinoclor 52
c_3. Pennin 52
d. Grupa micelor casante..... 53
d_1. Cloritoid..... 53
d_2. Stilpnomelan..... 54
e. Grupa mineralelor argiloase..... 54
f. Grupa serpentinelor..... 55
f_1. Antigorit..... 57
f_2. Crisotil (Azbest serpentinic)..... 58
Mineraloizi (Sticle vulcanice)..... 58
5. T E C T O S I L I C A Ţ I 59
a. Grupa silicei..... 60
a_1. Cuarţ..... 61

pag.

a_2. Tridimit..... 64
a_3. Cristobalit..... 65
a_4. Calcedonie..... 65
a_5. Opal 66
b. Grupa feldspaţilor..... 67
b_1.Grupa feldspaţilor alcalini..... 69
b_1.1. Ortoz (Ortoclas)..... 69
b_1.2. Sanidin..... 71
b_1.3. Microclin..... 71
b_1.4. Anortoclas..... 73
b_2. Grupa feldspaţilor calcosodici(Plagioclasi)..... 74
c. Grupa feldspatoizilor (Foide)..... 77
c_1. Leucit 79
c_2. Nefelin 80
c_3. Cancrinit 81
c_4. Sodalit..... 81
d. Grupa zeoliţilor..... 82
d_1.Natrolit..... 83
d_2. Laumontit..... 83
d_3. Houlandit..... 83
d_4. Stilbit..... 84
d_5. Analcim..... 84
d_6. Chabasit..... 84
e. Grupa scapolitului..... 85
e_1. Scapolit (Wernerit)..... 85

M I N E R A L E A C C E S O R I I 86

I_2. Grafit..... 86
I_3. Pirit..... 86
I_4. Fluorit (Fluorină)..... 87
I_5. Periclas 87
I_6. Corindon 87
I_7. Hematit..... 88
I_8. Ilmenit..... 88
I_9. Rutil 89
I_{10}. Cromit 90
I_{11}. Brucit..... 90
I_{12}. Limonit..... 90

pag.

I_{13}. Calcit..... 91
I_{14}. Apatit..... 92
I_{15}. Magnetit..... 92a

II. R O C I M A G M A T I C E 93

II_1. Structura şi textura rocilor magmatice.. 93
1. Structura..... 93
2. Textura..... 111
II_2. Clasificarea şi descrierea rocilor magmatice. 117
a. R O C I C U A R T O - F E L D S P A T I C E SUPRASATURATE IN SILICE (G R A N I T O I D E)..124
a_1. Peracidite..... 125
a_2. Familia granitelor..... 127
$a_{2.1}$. Roci alcaline..... 127
$a_{2.2}$. Roci calcoalcaline..... 130
a_3. Familia granodioritelor..... 144
b. R O C I I N T E R M E D I A R E 148
b_1. Sienitoide..... 148
$b_{1.1}$. Sienite calcoalcaline..... 148
$b_{1.2}$. Sienite alcaline..... 155
$b_{1.3}$. Sienite cu feldspatoizi..... 159
b_2. Monzonit-latite..... 168
b_3. Diorit-andezite..... 171
c. R O C I B A Z I C E 181
c_1. Familia gabbro-bazalt..... 181
$c_{1.1}$. Roci calcoalcaline..... 183
$c_{1.2}$. Roci alcaline..... 196
d. R O C I U L T R A B A Z I C E (U L T R A M A F I T E) 207
d_1. Peridotite..... 208
d_2. Pexknite.....213
e. R O C I M A G M A T I C E N E S I - L I C A T A T E 215

III. R O C I M E T A M O R F I C E 219
III_1. Structura şi textura rocilor metamorfice.220
a. Structura..... 220
b. Textura..... 227
III_2. Clasificarea şi descrierea rocilor metamorfice..... 228

pag.

a. C O R N E E N E 229
a_1.Cornecne de contact termic..... 230
a_2.Cornecne de contact metasomatic..... 232
b. SISTURI CRISTALINE(R O C I C R I S - T A L O F I L I E N E)..... 235
b_1. Sisturi cristaline de grad scăzut de metamorfism..... 236
b_2. Sisturi cristaline de grad înalt de metamorfism..... 249
c. R O C I C A T A C L A S T I C E ... 268

VOLUMUL II

IV. C O M P O Z I T I A C H I M I C A A R O C I L O R E N D O G E N E 272
IV.1. Reprezentarea grafică a compoziţiei chimice..... 272
IV.2. Diagrame petrochimice..... 276
a_1. Diagrame petrochimice..... 276
$a_{1.1}$.Diagrama binară..... 277
$a_{1.1.1}$.Diagrama Andreeva,Bogatikov.. 277
$a_{1.1.2}$.Diagrama TAS..... 278
$a_{1.1.3}$.Diagrama Harker..... 278
$a_{1.1.4}$.Diagrama Nockolds-Allen..... 279
$a_{1.1.5}$.Diagrama Cottini..... 280
$a_{1.1.6}$.Diagrama De la Roché-Leterier.280
$a_{1.2}$. Diagrama ternară..... 281
$a_{1.2.1}$.Diagrama AFM..... 281
$a_{1.2.2}$.Diagrama Pearce,Gorman,Birkett.281
a_2.Diagrame paragenetice..... 282
$a_{2.1}$. Diagrama ACF..... 283
$a_{2.2}$. Diagrama A'KF..... 283
a_3. Diagrame petrostructurale..... 289
a_4. Diagrame modale..... 291
a_5. Diagrame de solubilitate..... 291
a_6. Diagrame de stare..... 292
a_7. Diagrame de fază..... 296
b_1. Diagrame baricentrice..... 298
$b_{1.1}$.Diagrama modală Kupletski..... 298
$b_{1.2}$.Diagrama Cetverikov..... 299
$b_{1.3}$.Diagrama Domoraţki..... 299

Scanned with OKEN Scanner

pag.

$b_{1.4}$. Diagrama Sobolev..... 300
$b_{1.5}$. Diagrama Zavariţki..... 301
$b_{2.1}$.Diagrama Wright..... 301
$b_{2.2}$.Diagrama Serri şi Saita..... 302
$b_{2.3}$.Diagrama Kuno..... 302
$b_{2.4}$.Diagrama Becke..... 303
$b_{2.5}$.Diagrama Yamasaky..... 304
$b_{2.6}$.Diagrama Peacock..... 304
b_3.Diagrama vectorială..... 305
b_4.Diagrama ternară..... 305
$b_{4.1}$.Diagrama QLM..... 305
$b_{4.2}$.Diagrama Wagger şi Deer..... 306
$b_{4.3}$.Diagrama Larsen..... 307
b_5.Diagrame tetraedrice..... 307
$b_{5.1}$.Diagrama tetraedrică Niggli..... 307
$b_{5.2}$.Diagrama Niggli-Becke..... 308
$b_{5.3}$.Diagrama Niggli-Becke-Bacon..... 308
c. Diagrame în puncte..... 309
c_1.Diagrama liniară Niggli..... 309
c_2.Diagrama Poldervaart şi Parker..... 309
c_3.Diagrama Tornton şi Tuttle..... 310
IV.3. Coeficienţi petrochimici..... 311
IV.3.1. Coeficientul agpaitic..... 311
IV.3.2. Numărul anortitic..... 311
IV.3.3. Coeficientul de aciditate-alcalinitate. 311
IV.3.4. Coeficientul alcalinităţii normale.. 311
IV.3.5. Coeficientul alcalinităţii..... 311
IV.3.6. Indicele felsitic Simpson..... 312
IV.3.7. Indicele Hess..... 312
IV.3.8. Fericitatea..... 312
IV.3.9. Fericitatea relativă..... 312
IV.3.10. Coeficientul oxidării fierului..... 312
IV.3.11. Coeficientul petrochimic al fericităţii rocilor..... 313
IV.3.12. Coeficientul de oxidare..... 313
IV.3.13. Coeficientul de fracţionare..... 313
IV.3.14. Coeficientul de saturare în silice. 313
IV.3.15. Indicatorul petrochimic al aluminozităţii..... 313

Scanned with OKEN Scanner

pag.

IV.3.16.Indicele Gottini.....314
IV.3.17.Indicele de consolidare Kuno.....314
IV.3.18.Indicele de cristalizare Poldervaart Parker (C.I.).....314
IV.3.19.Parametrul Larsen.....314
IV.3.20.Indicele serial Rittmann.....314
IV.3.21.Indicele serial alcalin Rittmann....314
IV.3.22.Indicele serial Sugimura.....315
IV.3.23.Indicele silicic Hashimito.....315
IV.3.24.Indicele de culoare Yung-Bruce (M)..315
IV.3.25.Indicele alcali-femic.....315
IV.3.26.Indicele de culoare (M').....315
IV.3.27.Coeficientul manganifer.....315
IV.3.28.Coeficientul titanității.....315
IV.3.29.Coeficientul de polaritate petrochimică (C.P.P.).....316
IV.3.30.Indicele calcic (C).....316
IV.3.31.Factorul de cuplare.....316
IV.3.32.Indicele feldspatic Yung-Bruce(F.i.)316
IV.3.33.Coeficientul oxigenului (∝).....316
IV.3.34.Indicele acidității.....316
IV.3.35.Coeficientul acidității(Vogt).....316
IV.3.36.Indicele leucit-nefelinic.....316
IV.3.37.Indicele saturării Yung-Bruce.....316
IV.3.38.Indicele saturării în silice (K)...316
IV.3.39.Indicele pirozen-amfibolic Yung-Bruce 317
IV.3.40.Gradul albitizării.....317
IV.3.41.Indicatorul feromagnezian(FM).....317
IV.3.42.Numărul atomic al rocii.....317
IV.3.43.Isofal.....317
IV.3.44.Indicele peridotitic(I.p.).....317
IV.3.45.Indicele Murat.....317
IV.3.46.Indicatori petrochimici și petrogenetici.....317
IV.3.47.Gradul saturării în silice.....318
IV.3.48.Coeficientul silicic Osann.....318
IV.3.49.Indicele oxidării fierului.....318
V.Sisteme petrochimice de calcul.....319
V.1. Metoda Osann.....319

pag.

V.2. Metoda Niggli.....325
V.2.a.Diagrama de diferenţiere Niggli....327
V.2.b.Diagrame binare Niggli.....328
V.2.c.Compoziţia normativă Niggli.....349
V.2.d.Transformarea parametrilor Niggli
în caracteristicile Zavariţki.....359
V.3. Metoda Zavariţki.....360
V.3.f.Stabilirea tipului petrochimic de
rocă după caracteristicile Zavariţki...371
V.3.1.Metoda Sobolev.....375
V.4. Metoda normativă CIPW.....380
V.5. Metoda Köhler şi Raaz.....389
V.6. Metoda Kuznețov.....395
V.7. Metoda Stefanova.....407
V.7.1.Reprezentări grafice şi principii de
clasificare a chimismului rocilor magmatice.420
A.ROCI MAGMATICE FELDSPATICE.....420
B.ROCI MAGMATICE ULTRABAZICE şi
NESILICATICE.....428
V.8. Metoda Barth.....443
V.9. Metoda Streckeisen.....455
V.10. Faciesuri metamorfice.Diagramele
ACF,A'KF şi AFM.....460
V.10.1. Diagrame ACF.....463
V.10.2. Diagrame A'KF.....466
V.10.3. Diagrame AFM.....468
V.10.4. Diagrama Semenenko,AC(FM).....471

BIBLIOGRAFIE SELECTIVA..... 473
G L O S A R..... 476
Index minerale şi roci .....Volumul I
Constante optice ale mineralelor ...Volumul I

Scanned with OKEN Scanner

I. MINERALELE ROCILOR ENDOGENE

In categoria rocilor endogene, intră rocile magmatice şi metamorfice, rocile a căror procese de formare au fost determinate de forţele interne ale Pământului. Cele două categorii de roci, se deosebesc între ele prin condiţiile şi procesele care au dus la formarea lor, prin compoziţia mineralogică, structură, textură, răspândire, formă de zăcământ, importanţă economică etc.

Rocile magmatice provin din consolidarea magmei, un sistem multicomponent ce constă dintr-o fază lichidă, o topitură de silicaţi naturali şi un număr de faze solide (cristale de olivină, piroxeni, feldspaţi etc.) care se găsesc în suspensie în faza lichidă. Consolidarea topiturii de silicaţi (magmei) poate avea loc în interiorul scoarţei la adâncimi mari, rezultând rocile plutonice, apoi la adâncimi mici în apropiere de suprafaţă, rezultând rocile hipoabisale sau la suprafaţa scoarţei, rezultând rocile vulcanice.

Rocile metamorfice provin din transformarea în stare solidă a unor roci preexistente, magmatice sau sedimentare. Transformările constau în recristalizarea parţială sau totală a rocilor preexistente, în schimbarea compoziţiei lor mineralogice şi chimice şi în apariţia de structuri şi texturi

caracteristice. Aceste transformări pot fi provocate fie de mişcările tectonice,fie de ascensiunea unei topituri magmatice. Metamorfismul reprezintă prin urmare,procesul schimbărilor mineralogice şi structurale ale rocilor preexistente în starea lor solidă,ca răspuns la noile condiţii fizice şi chimice care caracterizează anumite părţi ale scoarţei şi care diferă de condiţiile iniţiale de formare a acestor roci.

Mineralele care intră în alcătuirea rocilor magmatice şi pe baza cărora acestea au şi fost clasificate sunt în număr redus şi aparţin în marea lor majoritate silicaţilor.

După geneză A.N.Zavariţki împarte mineralele rocilor magmatice în următoarele grupe:

1.<u>mineralele primare</u>.Au cristalizat direct din magmă în cursul procesului de formare a rocii (feldspaţi,mice,amfiboli,piroxeni,olivine,cuarţ, etc.).Ele pot fi: a)normale,cristalizate direct din magmă şi stabile în timpul procesului de formare a rocilor;

b)nestabile,formate în alte condiţii decât cele în care a cristalizat magma iniţială (altă temperatură sau altă compoziţie),întâlnindu-se în roci sub formă de resturi ca de ex.cuarţul corodat din unele porfire cuarţifere,olivina transformată în piroxen rombic etc;

c)de reacţie,formate înainte de răcirea definitivă a magmei ca urmare a reacţiei

dintre magma reziduală şi mineralele iniţial formate (ex.piroxen rombic format pe seama olivinei,hornblendă pe seama piroxenului etc.).

2.<u>minerarele epimagmatice(secundare)</u>. Se formează după consolidarea magmei sub influenţa compuşilor volatili. Se dezvoltă fie ca rezultat al procesului de metasomatoză în locul celor primare sau cristalizează în interstiţiile dintre minerale-le primare (clorit,serpentină,epidot,zoizit,zeoliţi, calcedonie,sericit,minerale argiloase,carbonaţi,etc.

3.<u>minerale diagenetice</u>. Apar în roci după cristalizarea acestora ca urmare a schimbării condiţiilor fizico-chimice. Datorită acestui lucru se poate produce transformarea unor minerale dintr-o varietate polimorfă în alta,apoi dezagregarea unor soluţii solide şi transformarea unor proprietăţi fizice. Avem ca ex.transformarea tridimitului în cuarţ,dezagregarea feldspatului potaso-sodic cu formarea micropertitului,transformarea sanidinei în ortoză,etc.

4.<u>minerale xenogene</u>. In urma asimilării de către magmă a materialului din rocile înconjurătoare apar o serie de minerale noi cum ar fi de ex.silicaţii de aluminiu,granaţii,wollastonitul etc. făcând parte din categoria mineralelor întâmplătoare.

5.<u>minerale secundare exogene</u>. Se formează sub influenţa agenţilor externi,care acţionează

asupra rocilor după formarea lor.In această categorie intră mineralele rezultate în urma procesului de alterare sau a matamorfismului. Ele nu sunt în legătură cu geneza rocii.

Mineralele rocilor magmatice mai pot fi împărţite şi după culoare,deosebindu-se două grupe:

a.minerale de culoare deschisă(leucocrate, felsice sau salice) reprezentate prin:feldspaţi alcalini care pot fi: potasici(sanidină,ortoză,microclin), sodici (albit An<5%) şi sodo-potasici (anortoze); feldspaţi plagioclazi în afară de albit cu An<5%; minerale din grupa SiO_2(cuarţ,tridimit, cristabolit); feldspatoizi = foide (nefelin,leucit, haüyn,nosean) şi mică albă.

b.minerale de culoare închisă (melanocrate, mafice sau femice) având un conţinut ridicat de Fe şi Mg,fiind reprezentate prin: olivine,piroxeni rombici din seria enstatit-bronzit-hipersten; piroxeni monoclinici (diopsid,augit,egirin,pigeonit); hornblende comune (verzi),bazaltice (brune) şi alcaline sodice (albastre); biotit şi flogopit; minerale accesorii (rutil,spineli,titanit,zircon,apatit etc.).

Există şi alte criterii care au stat la baza clasificării mineralelor rocilor magmatice.

In rocile magmatice minerarele constituente nu se asociază în mod întâmplător,ci urmează o serie de legi constante limitate de anumite condiţii.

Incă din anul 1906 Weinschenk (luat din Zavariţki) pe baza observaţiilor a diverşi petrografi a stabilit legile care dirijează asocierea mineralelor ce intră în constituţia acestor roci. Astfel avem:

1.Cuarţul ca element de sine stătător lipseşte în rocile sărace în silice şi bogate în alcalii. Nu apare împreună cu nefelinul sau leucitul. Apare frecvent în rocile acide şi rar în cele bazice.

2.Mica potasică,ca element primar nu apare împreună cu hornblenda şi piroxenul.

3.Olivina apare foarte rar împreună cu hornblenda şi feldspatul potasic.

4.In rocile bogate în sodiu,biotitul este foarte rar, fiind obişnuit înlocuit cu piroxen sau hornblendă.

5.Biotitul apare frecvent în rocile bogate în silice şi alcalii,fiind înlocuit cu hornblendă şi apoi cu piroxen,odată cu creşterea bazicităţii rocii.In felul acesta se explică faptul că rocile acide sunt frecvent biotitice,cele intermediare hornblendice iar cele bazice piroxenice.

6.Dacă hornblenda şi piroxenul concresc zonar,atunci în rocile bogate în sodiu,piroxenul alcalin îmbracă adeseori hornblenda,iar în rocile bogate în calciu fenomenul este invers.

7.In rocile de adâncime bogate în silice,

Scanned with OKEN Scanner

hornblenda primară este frecvent de culoare verde, pe când în cele bazice brună.

8.In rocile vulcanice hornblenda şi mica sunt instabile,fiind înlocuite prin piroxeni(augit şi hipersten).

9.Piroxenii şi amfibolii bogaţi în sodiu, apar numai în rocile bogate în alcalii,din cauză că acestea conţin mai mult sodiu decât este necesar pentru formarea silicaţilor alcalino-aluminoşi.

10.Majoritatea silicaţilor care conţin titan şi zirconiu se întâlnesc numai în rocile bogate în sodiu.

11.Silicaţii de aluminiu,alumosilicaţii magnezieni şi silicaţii de calciu,la care se mai adaugă spinelul şi corindonul se întâlnesc în rocile eruptive numai în cazul în care magma a venit în contact cu rocile sedimentare înconjurătoare pe care le-a dizolvat.

12.Nefelinul,leucitul,melilitul şi sodalitul apar numai în rocile magmatice.

Spre deosebire de rocile magmatice,în compoziţia rocilor metamorfice intră o serie de minerale caracteristice lor,care conţin apă şi hidroxil, având structura reticulară într-o singură direcţie, la care se adaugă o bună parte dintre mineralele care erau considerate principale sau accesorii pentru rocile magmatice.Caracteristic pentru rocile

metamorfice este faptul că ele cristalizează în marea majoritate în mediul solid, în urma creşterii temperaturii, fiind lipsite de zonalitate.

După modul de formare mineralele rocilor metamorfice pot fi grupate în trei categorii:

- minerale care se formează în urma proceselor de recristalizare, ne având schimbată compoziţia chimică iniţială;

- minerale noi (de neoformaţie), care se formează în urma proceselor de cristalizare, pe seama mineralelor primordiale, fiind instabile;

- minerale relicte, care provin din rocile preexistente, fiind în general instabile.

Datorită condiţiilor de formare, mineralele caracteristice rocilor metamorfice, sunt dense, având obişnuit un volum mai mic decât suma volumului molecular al componenţilor chimici, conţin apă sau hidroxil, fiind formate la temperaturi joase sub influenţa stressului, denumite de Harker minerale de stress, spre deosebire de o parte dintre mineralele întâlnite în rocile magmatice şi în unele corneene (roci metamorfice), denumite de antistress, având volumul molecular mai mare decât cel al componenţilor chimici, formate la temperaturi mai ridicate şi având o densitate relativ mai mică.

Dintre mineralele de stress fac parte micele, talcul, cloritele, epidotul, staurolitul, granaţii, andaluzitul, o parte dintre hornblende, enstatitul,

cianitul, cordieritul, wollastonitul, vezuvianul, glaucofanul, grafitul, tremolitul, zoizitul etc.

Mineralele rocilor metamorfice se caracterizează şi prin aceea că prezintă un idiomorfism de diferite grade, care nu depinde de ordinea cristalizării, ci de energia de creştere a cristalelor.

Dintre mineralele de antistress fac parte piroxenii rombici în afară de enstatit, leucitul, nefelinul, sodalitul, scapolitul etc.

Menţionăm că o parte dintre mineralele considerate caracteristice fie pentru rocile magmatice, fie pentru cele metamorfice, cum ar fi cuarţul, ortoza, microclinul, muscovitul, plagioclazii, pertitele, olivina, magnetitul, ilmenitul, hematitul, pirita, apatita, zirconul, spinelii, rutilul, titanitul etc., se formează fie ca minerale de stress, fie ca minerale de antistress.

Mineralele principale care alcătuiesc rocile endogene fac parte din următoarele grupe:

I_1. <u>GRUPA SILICATILOR</u>. Sunt mineralele care domină compoziţia acestor roci. După felul de asociere a grupărilor tetraedrice în edificiul cristalin, se clasifică în:

1. <u>NESOSILICATI</u> (silicaţii insulari) având raportul Si:O = 1:4. Au structuri ionice complexe, iar legătura între tetraedri independenţi de SiO_4^{4-} se face prin cationi bivalenţi (Fe^{2+}, Mg^{2+}, Mn^{2+},

Zr^{4+} etc) cu coordinaţie 6, formând reţele tridimensionale.

Din această categorie menţionăm următoarele minerale: olivinele, silicaţii de aluminiu (andalu-zit, disten, sillimanit), staurolitul, titanitul, granaţii.

a) OLIVINE - Rombic.

Mineralele care fac parte din grupa olivinelor au formula generală X_2SiO_4 în care X = Mg, Fe^{2+} Mn^{2+}, Ca, Pb, Zn. Cristalizează în sistemul rombic şi formează o serie izomorfă continuă având ca termeni extremi forsterit Mg_2SiO_4 (0-10% Fa) şi fayalit Fe_2SiO_4 (90-100% Fa), iar ca termeni intermediari: crisolit-olivina propriu-zisă $(MgFe)_2SiO_4$ (10-30% Fa), hialosiderit (30-50% Fa), hortonolit (50-70%Fa), ferohortonolit (70-90% Fa). Din această grupă mai fac parte tefroitul Mn_2SiO_4 şi knebelitul $(Mn,Fe)_2SiO_4$, minerale rar întâlnite. Apar frecvent în rocile ultrabazice (peridotite), apoi în cele bazice (bazalte, gabbrouri), foarte rar în cele intermediare, precum şi în rocile puternic metamorfozate (fig.1). In calcarele cristaline şi în rocile metamorfice de contact se întâlneşte forsteritul, iar în pegmatitele granitice apare rareori fayalitul.

Se prezintă sub formă de cristale prismatice,

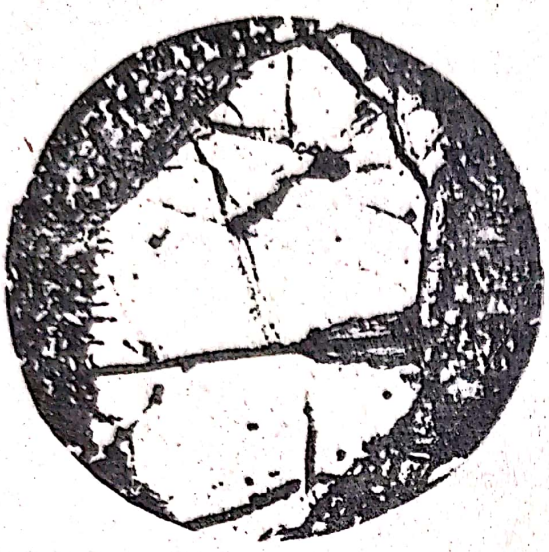


Fig.1
Olivină în bazalt.

granule sau agregate granulare, având clivaj bun după (010) şi imperfect după (100). Rareori prezintă macle după (101) şi (201). Mineralul tipic pentru grupă este olivina (crisolit-peridot), care frecvent apare serpentinizată, cu colţurile rotunjite fiind corodată magmatic, sau sub formă scheletică în special în rocile efusive bogate în sticlă. Este obişnuit incoloră în secţiuni subţiri, biax pozitivă cu relief pronunţat, uneori cu aspect şagrinat, extincţie dreaptă faţă de clivaj şi alungire, clivaj puţin pronunţat după (010), prezentând adesea crăpături neregulate. Se alterează foarte uşor trecând în oxizi şi hidroxizi de fier, care formează o zonă brun-roşcată în jurul cristalelor sau pe crăpături (fig.2), sau în serpentină, care se dezvoltă pe crăpături formând o reţea neregulată în golurile căreia apar fragmente netransformate din cristalul de olivină (fig.3). In cazul unei transformări mai ac-

Fig.2

Olivină cu separaţie marginală de oxid de fier.

Fig.3

Olivină serpentinizată.

centuate, olivina poate fi complet serpentinizată. Este biax pozitivă, are birefringentă ridicată şi culori de polarizaţie de ordinul II şi III. In cazul în care posedă un conţinut mare de fier este optic negativă. Poate fi confundată cu diopsidul, care însă are clivaj mai bun, extincţie oblică şi birefringentă mai slabă. In tabelul I sunt prezentate constantele optice ale olivinelor.

b) SILICATII DE ALUMINIU.

Silicatul de aluminiu Al_2SiO_5 este trimorf; toate modificaţiile fiind minerale tipice pentru rocile metamorfice, purtând denumirea de andaluzit, cianit, sillimanit.

b_1.ANDALUZIT - Rombic.

Se prezintă sub formă de cristale groase

CONSTANTELE OPTICE ALE OLIVINELOR

Tabel I

Denumirea mineralului	Compoziţia chimică	ng	nm	np	ng-np	$2V^x$	Optic
Forsterit	Mg_2SiO_4	1,670	1,651	1,635	0,035	85-90°	+
Crisolit	Fo 70 Fa 30	1,712	1,692	1,674	0,038	70-90°	±
Hialosiderit	Fo 50 Fa 50	1,753	1,735	1,712	0,041	78°	-
Hortolonit	Fo 30 Fa 70	1,792	1,778	1,748	0,044	69°	-
Ferohortolonit	Fo 10 Fa 90	1,833	1,822	1,786	0,047	58°	-
Fayalit	Fe_2SiO_4	1,875	1,864	1,824	0,051	47-54°	-
Tefroit	Mn_2SiO_4	1,820	1,805	1,780	0,040	50°	-
Knebelit	$(MnFe)_2SiO_4$	1,850	1,840	1,800	0,050	50°	-

x - variază în funcţie de compoziţie.

Scanned with OKEN Scanner

cu secţiune transversală aproape pătratică,granule sau agregate radiale. Prezintă clivaj distinct paralel cu (110). In secţiunile transversale urmele de clivaj sunt în două direcţii,aproximativ perpendiculare.

Proprietăţi optice: transparent,uneori incolor, obişnuit slab colorat. Varietatea colorată este pleocroică, având nuanţă brun-roşietică până la verde pal. Extincţie dreaptă după urma de clivaj,alungire negativă, culori de polarizaţie de ordinul I - aproape ca la cuarţ (cenuşiu-alb gălbui-roz),2V=86°. Prin alterare se transformă în sericit. Varietatea care conţine incluziuni opace (substanţă cărbunoasă) dispuse regulat după direcţiile cristalografice formând un fel de cruce, poartă denumirea de chiastolit.

b_2.CIANIT (DISTEN) - Triclinic.

Are structura identică cu a staurolitului. Se prezintă sub formă de cristale alungite după axa verticală (c). Clivajul perfect după (100) şi bun după (010). Habitusul cristalelor poate fi columnar turtit, prismatic, tabular, agregate radiare. Are obişnuit culoare albastră de diferite nuanţe,rareori verzuie, cenuşie, gălbuie sau incolor.Frecvent maclat după faţa (100), prezentând şi macle polisintetice.

Proprietăţi optice: relief puternic, transparent, incolor sau slab colorat în albastru, pleocoric. Secţiunile transversale posedă clivaj bun pe două

direcţii (unul fin şi regulat după (100), altul neregulat şi mai grosier după (010). Culori de birefringenţă galben portocaliu de ordinul I. Unghiul de extincţie variază foarte mult putând fi cuprins între 27-32° pe faţa (100), 2-8° pe faţa (010) şi 0-2° pe faţa (001). Se transformă în muscovit, uneori sillimanit, corindon, spinel. Apare frecvent în şisturile cristaline de metamorfism ridicat, bogate în oxid de aluminiu, apoi în unele pegmatite şi uneori în eclogite. Se asociază cu muscovit, cuarţ, granat, staurolit, rutil.

b_3. SILLIMANIT - Rombic.

Se prezintă sub formă de cristale lung prismatice, rigide. Se întâlneşte sub formă de agregate radiare, fibroase, adesea îndoite. Varietatea fibroasă cu luciu mătăsos şi aspect de pâslă poartă denumirea de fibrolit. Clivează perfect după (010). Este colorat în alb, cenuşiu, albastru deschis, verde, uneori brun.

Proprietăţi optice: transparent, cu relief puternic, limpede, incolor în secţiunile subţiri, slab colorat şi pleocroic în secţiunile groase. Alungire pozitivă. Extincţie dreaptă în secţiunile longitudinale şi simetrică în cele transversale. Culori de polarizaţie de ordinul I (cenuşiu-galben-portocaliu), uneori de ordinul II (albastru violaceu). Se întâlneşte în rocile metamorfice de grad înalt de metamorfism şi în unele corneene, în parageneză cu andalu-

zit, cianit, cordierit, granat, biotit.

c. STAUROLIT $Fe(OH)_2 . 2Al_2SiO_5$ - Rombic.

Este înrudit cu silicaţii de aluminiu fiind alcătuit din pachete cu compoziţie $2Al_2SiO_5$, în alternanţă cu pachete reticulare cu compoziţia $Fe(OH)_2$ Obişnuit apare sub formă de cristale idiomorfe, scurt prismatice, deseori maclate prin întrepătrundere (sub formă de cruce). Are culoare brun roşcată, brun închis până la negru.

Proprietăţi optice: este colorat în galben pal, având pleocrosim bine distinct în diferite tonuri de galben, ajungând până la galben roşietic. Culori de polarizaţie de ordinul I (alb-cenuşiu). Extincţie dreaptă, alungire pozitivă, relief înalt, clivaj discret paralel cu (010). Conţine frecvent incluziuni neregulate de cuarţ. Prin alterare trece în mică şi cuarţ. Apare în rocile metamorfice alături de granat, cianit, sillimanit, cuarţ.

d. TITANIT (SFEN) Ca Ti SiO_5 - Monoclinic.

Se prezintă sub formă de cristale cu habitus prismatic, tabular (formă de plic), având în secţiune transversală formă rombică ascuţită, granule neregulate şi rareori agregate granulare. Are culoare galben-brun (titanit), galben-verde (sfen), roz-roşie, neagră etc. Varietatea alb-murdar care provine din alterarea marginală a titanitului cu

transformarea în ilmenit fin granular, poartă denumirea de leucoxen şi titanomorfit.

Sub microscop este aproape incolor,gălbui, negru când este transformat în leucoxen, transparent sau opac, relief foarte înalt, pleocroic (Ng-galben pal-brun roşietic;Nm-verde,roz,galben verzui;Ne-brun gălbui deschis,incolor).Clivaj clar după (100). Se întâlneşte ca mineral accesoriu atât în rocile magmatice cât şi în cele metamorfice.

e.GRANATII - Cubic.

Au compoziţie chimică complexă redată de formula $X_3Y_2(SiO_4)_3$ în care X poate fi Ca,Mg,Fe^{2+}, Mn, iar Y este Al,Fe^{3+},Cr. Formează două serii izomorfe distincte: a) seria almandinului care reprezintă cristale mixte între pirop $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$, almandin $Fe_3Al_2(SiO_4)_3$ şi spessartin $Mn_3Al_2(SiO_4)_3$, purtând denumirea de piralspite;

b) seria andraditului (granaţi calcici), care reprezintă cristale mixte între grossular $Ca_3Al_2(SiO_4)_3$, andradit $Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$ şi uwarowit $Ca_3Cr_2(SiO_4)_3$, purtând denumirea de ugrandite.

Apar sub formă de cristale bine dezvoltate cu forme simple de dodecaedru romboidal (110) sau trapezoedru (211), cât şi agregate granulare şi compacte. Culoarea şi indicii de refracţie variază foarte mult depinzând de compoziţia chimică(tab.II)

Tabel II

COMPOZITIA CHIMICA, INDICII DE REFRACTIE SI CULOAREA GRANATILOR

Denumirea mineralului	Formula chimică	Indici de refracţie	Culoarea mineralului	Culoarea în secţiuni subţiri
Pirop	$Mg_3Al_2(SiO_4)_3$	1,705	roz-brun, roşu de sânge, roşu-negru	incolor, slab colorat în tonuri de roz
Almandin	$Fe_3Al_2(SiO_4)_3$	1,778-1,83	roşu-brun, brun-negru	incolor-roz
Spessartin	$Mn_3Al_2(SiO_4)_3$	1,800	galben-brun, roşu-brun-violet.	incolor sau slab colorat în roz
Grossular	$Ca_3Al_2(SiO_4)_3$	1,735	verde-galben, brun-roşu, verde de smaragd	incolor sau slab colorat în tonuri verzui-gălbui
Andradit	$Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$	1,940	galben-verzui, cenuşiu, brun şi negru (melanit)	incolor sau slab colorat în tonuri verzui-gălbui-brune
Uwarowit	$Ca_3Cr_2(SiO_4)_3$	1,870	verde de smaragd	incolor sau slab colorat în tonuri verzui-gălbui-brune

Scanned with OKEN Scanner

In secţiuni subţiri se prezintă obişnuit sub formă de granule rotunjite, transparente, cu relief ridicat, fără clivaj, străbătute de o serie de crăpături având dispoziţia neregulată precum şi de incluziuni solide de cuarţ, mice, grafit, rutil, feldspat etc., adesea dispuse regulat. Sunt izotropi, uneori cu structură zonară (cei din seria grossular-andradit), observabilă în nicolii paraleli, datorită prezenţei unor zone alternative de refringenţă ridicată şi coborâtă ca rezultat a compoziţiei mai andraditică sau mai grossularică, puse în evidenţă de nuanţe diferite de galben. In nicolii încrucişaţi, din cauza unor anomalii optice se observă zone izotrope şi zone anizotrope (fig.4).

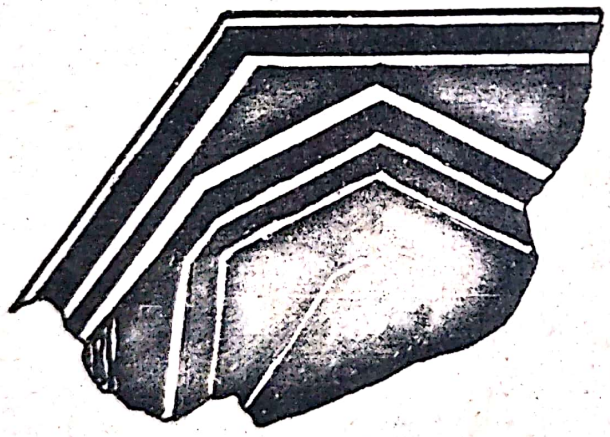


Fig.4
Cristal de granat zonat (cariera Terezia -Ocna de Fier, după Al.Kissling 1967).

Anomalia optică a fost explicată prin existenţa trimorfiei la granaţi: triclinică, rombică şi cubică; simetria rombică şi cubică rezultând din maclări ale reţelei. Au fost recunoscute două ca-

tegorii de anomalii optice:

a) anizotropie secundară, produsă în timpul răcirii, ca urmare a tensiunilor provocate în reţea;

b) anizotropie primară, ca urmare a marii sensibilităţi a reţelei granatului la substituţii.

S-a constatat de asemenea că în seria grossular-andradit termenii extremi sunt izotropi, pe când cei intermediari sunt birefringenţi.

Prin alterare se transformă frecvent în clorit, uneori epidot, biotit, amfibol, serpentină etc. Produsele de alterare apar sub formă de plaje sau formează o zonă marginală kelifitică (fig.5).

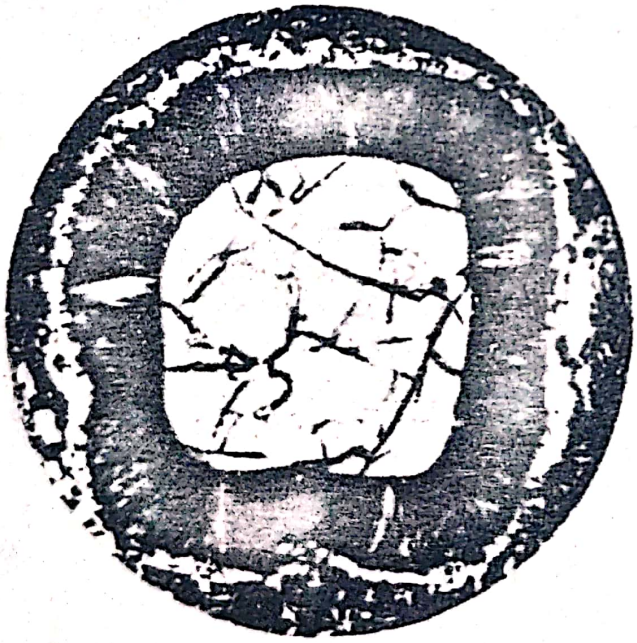


Fig.5

Granat cu zonă marginală kelifitică

Granatul este mineral caracteristic pentru rocile metamorfice. Apare uneori şi în unele roci magmatice. Astfel, spessartinul apare în şisturile cristaline epi şi mezometamorfice şi rareori în

pegmatite; almandinul în şisturile cristaline de grad înalt de metamorfism, în rocile metamorfice de contact, rareori în granite; piropul se întâlneşte în rocile ultrabazice (peridotite şi kimberlite); grossularul şi andraditul în skarne şi rareori în şisturi serpentinice şi sienite nefelinice (melanit-varietate de andradit); uwarowitul se întâlneşte foarte rar în zonele metamorfice de contact, sau ca mineral secundar în cromit.

2. SOROSILICATI (Silicaţi cu grupe finite de tetraedri de SiO_4).

In această categorie intră mai multe grupe de minerale deosebite între ele după asocierea tetraedrilor de SiO_4 şi a modului de legătură a acestora. Dintre acestea vom menţiona silicaţii cu grupe multiple de SiO_4 (grupa epidot-zoizit) şi silicaţii cu structuri inelare cu şase unităţi (ciclo silicaţi).

a. GRUPA EPIDOT-ZOIZIT

Cuprinde minerale care au atât compoziţia chimică cât şi structura complicată, în care pot să apară grupe de SiO_4 şi grupe de Si_2O_7 în coordinaţii diferite.

Sunt silicaţi de calciu şi aluminiu la care se mai adaugă fier, mangan, ceriu. Cristalizează în sistemul monoclinic (epidot, clino-zoizit, ortit) şi

rombic (zoizit).

a_1.EPIDOT (PISTACIT) $Ca_2(Al,Fe)_3(OH)(SiO_4)_3$ - Monoclinic.

Se prezintă sub formă de cristale având multiple forme şi feţe, agregate radiaie,columnare, granulare,mase compacte,cât şi ca pseudomorfoze după feldspat,plagioclaz,piroxen,amfibol,granat etc. Are culoare verde,oliv,galbenă,cenuşie,roşie, sau neagră. Clivează perfect după bază (001). In secţiuni subţiri incolor până la verde-gălbui,obişnuit neuniform,slab pleocroic (Ng-vergui;Nm-brun verzui; Np-galben verzui). Culoarea este funcţie de conţinutul în fier.

Relief înalt,birefringenţă moderată până la puternică (ng-np= 0,014-0,045) care creşte pe măsura îmbogăţirii în fier, culori de interferenţă de ordinul II şi III superior. Secţiunile alungite au extincţie dreaptă; cele perpendiculare pe axa b au unghiul de extincţie de aproximativ 30° faţă de liniile de clivaj, 2 V=69°-89°, semn optic negativ. Se întâlneşte atât în rocile metamorfice cât şi în unele magmatice.

a_2.CLINOZOIZIT $Ca_2Al_3(OH)(SiO_4)_3$ -Monoclinic.

Se deosebeşte de epidot prin semnul optic pozitiv, indicii de referacţie mai scăzuţi şi extincţie înclinată, 2 V=66°-99°. Apare în unele roci metamorfice fiind mai comun ca zoizitul.

a_3. ZOIZIT $Ca_2(Al,Fe)_3(OH)(SiO_4)_3$ - Rombic.

In roci apare sub formă de cristale prismatice mărunte, uneori alungite după axa c, striate după axa b şi înconvoiate sau sfarâmate, cât şi în mase compacte sau bacilare. Clivează perfect după (010) şi bine după (100). Are culoare cenuşie, gălbuie, roz-roşietică, verzuie. In secţiuni subţiri este incolor în afară de thulit (zoizit cu mangan) care este roz şi pleocroic. Relief înalt, birefringenţă scăzută până la moderată (Ng-np=0,006-0,018) cu culori de interferenţă obişnuit normale, uneori anomale (albastru-albastru indigo). Extincţie în general dreaptă. 2 V=30°-60°, optic pozitiv. Se întâlneşte în unele roci metamorfice.

a_4. ALLANIT (ORTHIT) $(Ca,Fe^{2+})_2(Al,Ce,Fe^{3+})(OH)(SiO_4)_3$ - Monoclinic.

Este o varietate de epidot care conţine ceriu. Apare sub formă de cristale tabulare, prismatice alungite, agregate granulare, mase compacte. Clivaj după (001) şi (100). Culoare cenuşiu închis, brun sau negru. In secţiuni subţiri este brun, slab pleocroic (brun-gălbui, brun închis, brun verzui). Relief înalt, birefringenţă ridicată (Ng-np=0,01-0,03), culorile de interferenţă fiind mascate de propria culoare. Extincţia aproximativ 7°, uneori dreaptă. Fără clivaj. Se întâlneşte în unele roci magmatice (granite, sienite, pegmatite granitice),

Scanned with OKEN Scanner

cât şi în unele metamorfice (gnaise, şisturi).

b. Silicaţi cu structuri inelare cu şase unităţi (ciclosilicaţi) $(Si_2O_{18})^{12-}$

Din subgrupa ciclosilicaţilor menţionăm turmalina şi cordieritul.

b_1. TURMALINA $Na(Mg,Fe)_3Al_6[(OH)_4(BO_3)_3Si_6O_{18}]$

-Trigonal.

Este un borosilicat de Al, Fe, Mg, alcali. Se prezintă sub formă de cristale prismatice, aciculare, mase compacte, agregate radiare (luxullianit). In funcţie de compoziţie are culoare şi denumiri diferite. Astfel, turmalina cu fier are culoare cenuşie-neagră, poartă denumirea de schörlit, fiind în secţiunile subţiri cenuşiu albăstruie, galben deschis, oliv, pleocroică; turmalina cu magneziu este de culoare brună până la verde, poartă denumirea de dravit şi apare în secţiuni subţiri incolor până la galben pal, slab pleocroic; turmalina cu alcali poartă denumirea de elbait, este incoloră în secţiuni subţiri şi prezintă pleocroism numai pentru secţiunile groase (roz, verde pal, albastru pal).

Turmalina este lipsită de clivaj, prezentând o serie de fracturi neregulate. Are relief înalt, birefringenţă moderată (dravit şi elbait) până la puternică (schörlit), extincţie în general dreaptă. Secţiunile transversale rămân întunecate prin rotirea platinei microscopului.

Se întâlneşte în rocile magmatice (pegmatite granitice,granite), precum şi în unele roci metamorfice (gnaise,şisturi,calcare cristaline (dravit), corneene).

b_2.CORDIERIT $Mg_2Al_4Si_5O_{18}$ - Rombic.

In roci se prezintă sub formă de cristale scurt prismatice, frecvent însă ca agregate granulare neregulate.Poate fi slab colorat până la incolor,frecvent însă colorat în cenuşiu deschis,diverse nuanţe de albastru violet,gălbui unecri brun. In secţiuni subţiri este incolor,putând fi confundat cu cuarţul. Posedă frecvent incluziuni de sillimanit fibros, apoi cristale de zircon care în general sunt înconjurate de halouri pleocroice gălbui. Relief scăzut, birefringenţă slabă (ng-np=0,007-0,011) culori de interferenţă de ordinul I. Extincţie dreaptă pentru secţiunile din zona feţelor de prismă şi simetrică pentru secţiunile paralele cu baza. Frecvent alterat neomogen trecând în sericit,clorit talc etc.care formează o serie de zone alternative, caracteristice, deosebindu-se astfel de feldspat care se altereazâ omogen. 2 V=40-80°, optic negativ, uneori pozitiv.Adesea apare maclat polisintetic. Este un mineral tipic pentru o serie de roci metamorfice (şisturi,gnaise).

3.INOSILICATI (Silicaţi cu structură în lanţ)

Inosilicaţii fac parte dintre mineralele

femice cele mai frecvent întâlnite în rocile endogene. In această grupă intră piroxenii, piroxenoizii şi amfibolii. Cristalizează atât în sistemul rombic cât şi în cel monoclinic. De menţionat că marea majoritate a mineralelor cu asemenea structură sunt dezvoltate după o singură direcţie, având aspect prismatic alungit, uneori columnar sau acicular, cu secţiuni transversale semnificative (fig.6).

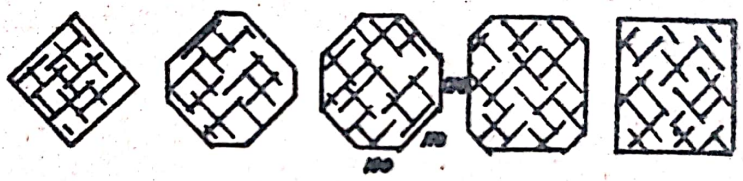


Fig.6. Secţiuni transversale ale mineralelor din grupa piroxenilor, cu clivaj la 87°.

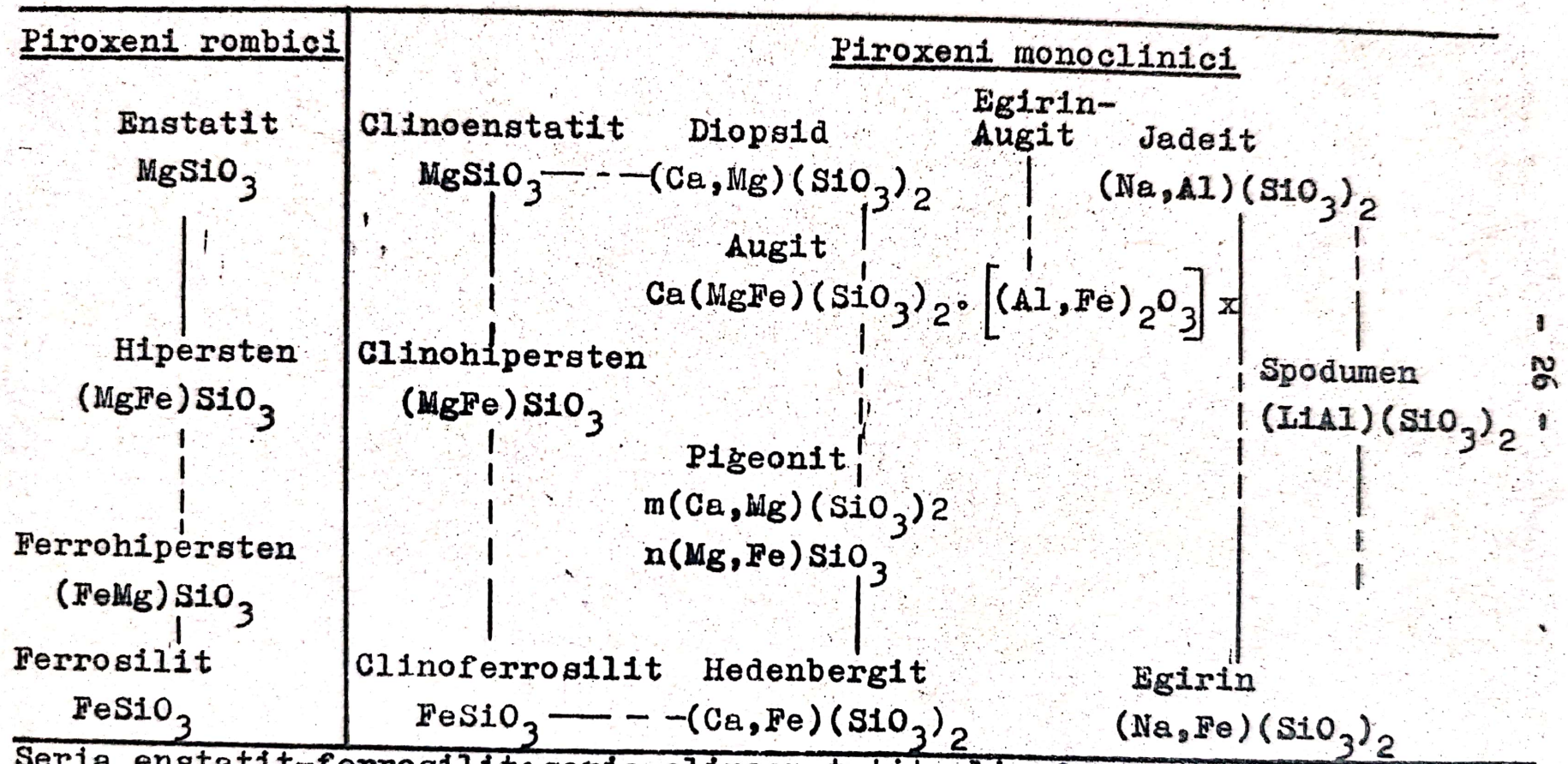
a. PIROXENI.

Sunt metasilicaţi cu structura formată din lanţuri simple de tetraedri de SiO_4, legaţi lateral cu magneziu şi calciu, care la rândul lor se combină cu oxigenul şi nu direct cu siliciul.

In compoziţia lor poate să intre şi Al, Ti, Na, Li, etc. care pot ocupa locul Si, Fe, Mg (cu echivalarea valenţelor). Cristalizează în sistemul rombic şi monoclinic, formând mai multe serii izomorfe (tabel III).

TABEL III

SERII IZOMORFE DE PIROXENI ROMBICI SI MONOCLINICI



Seria enstatit-ferrosilit; seria clinoenstatit-clinoferrosilit; seria diopsid-hedenbergit; seria jadeit-egirin; Augitul şi pigeonitul au compoziţii intermediare. Intre diopsid şi jadeit este egirin-augitul. Spodumenul deşi face parte din seria jadeit-egirin a fost trecut lateral din cauză că nu formează amestecuri izomorfe cu ceilalţi piroxeni.

Se prezintă în cristale scurt prismatice, având un unghi de 92°-93° între feţele de prismă. Posedă macle simple, sau polisintetice după faţa (100). Au clivaj bun după faţa (110) şi (1$\bar{1}$0). Macroscopic au în general culori închise (cenuşiu spre negru), întâlnindu-se însă şi cristale gălbui, albăstrui şi chiar albe (jadeitul). Sub microscop au relief puternic, pleocroism slab şi birefringenţă variabilă, în general cu culori vii. Secţiunile paralele cu baza prezintă clivaj pe două direcţii, făcând între ele un unghi caracteristic de 87°, având aspect pseudotetragonal (fig.7).

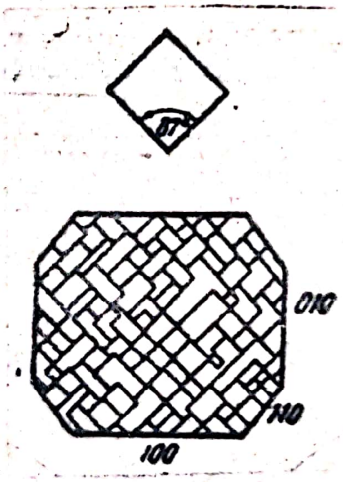


Fig.7
Clivaj sub un unghi de 87° în secţiunea pseudotetragonală după direcţiile (110) şi (1$\bar{1}$0).

a_1. PIROXENI ROMBICI (ortopiroxeni)

Formează o serie izomorfă având ca termeni externi enstatitul $MgSiO_3$ cu 0-10% $FeSiO_3$ şi ferrosilitul $FeSiO_3$ cu 0-10% $MgSiO_3$, iar ca intermediari bronzitul, hiperstenul, ferrohiperstenul şi eulitul:

Enstatit 0-10% $FeSiO_3$

Bronzit 10-30% $FeSiO_3$

Hipersten 30-50% $FeSiO_3$

Ferrohipersten 50-70% $FeSiO_3$

Eulit 70-90% $FeSiO_3$

Ferrosilit 90-100% $FeSiO_3$

Se prezintă sub formă de cristale prismatice, tabulare sau alungite după axa verticală, uneori agregate granulare. Au culoare verzuie-brună, cu irizaţii metalice pentru bronzit şi cenuşie închisă -neagră pentru hipersten.

Extincţie dreaptă pentru toate secţiunile de prismă cu clivaj paralel, alungire pozitivă, pleocroism slab care se poate intensifica cu creşterea cantităţii de fier. Ca urmare a acestui fapt enstatitul este incolor, iar hiperstenul este slab colorat, pleocroic, fiind verzui după Ng, brun roşcat după Nm şi gălbui după Np. Au birefringenţă scăzută variind între o,olo - o,o2o. Menţionăm faptul că eulitul se întâlneşte foarte rar, iar ferrosilitul nu este cunoscut în litosferă. Prin alterare trec în bastit(pseudomorfoză de antigorit după piroxen), care se prezintă sub formă de mase granolamelare, uneori cristale lamelare, de culoare măslinie, verde, brună sau galbenă, cuprinse în serpentine. Se întâlnesc frecvent în rocile magmatice

bazice şi ultrabazice, în unele andezite, în granitul cu hipersten, cunoscut sub numele de charnockit şi în serpentinitele derivate. Enstatitul a fost descris şi în meteoriţi.

a_2. PIROXENI MONOCLINICI (clinopiroxeni).

Au compoziţie chimică foarte variată, fiind metasilicaţi de Mg, Fe^{2+}, Ca sau Na, Li, Fe^{3+}, Al. Se împart în două grupe (tabel III): - o grupă fără sodiu din care fac parte următoarele serii:

1. seria clinoenstatitelor;
2. seria diopsid-hedenbergit;
3. seria augitului;

- o grupă alcalină din care fac parte două serii:

1. seria egirin-augit;
2. seria jadeit-egirin.

Mineralele din aceste grupe au birefringenţă ridicată (0,021-0,050), extincţie simetrică în raport cu urma de clivaj (110) şi sunt frecvent maclate după faţa (100) simplu sau polisintetic (fig.8; fig.9). Cu excepţia grupei alcaline, sunt slab pleocroice. Diferitele minerale componente ale celor două grupe se pot identifica numai pe baza caracterelor optice şi în special după valoarea unghiului de extincţie (Fig.10). Au alungire pozitivă în afară de egirin la care este negativă.

$a_{2.1}$. Clinoenstatite. Se deosebesc de enstati-

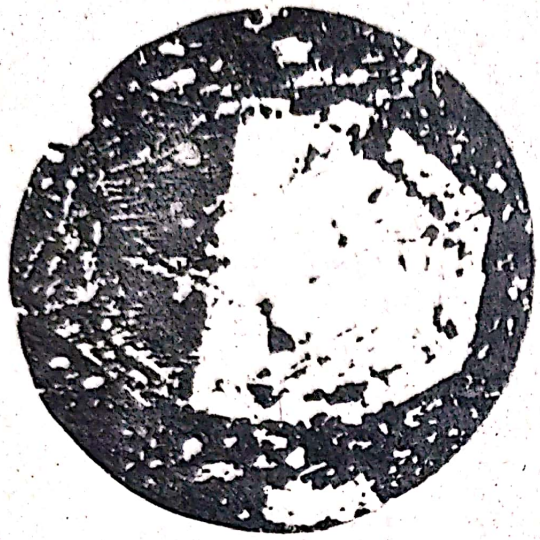


Fig.8.Augit maclat simplu

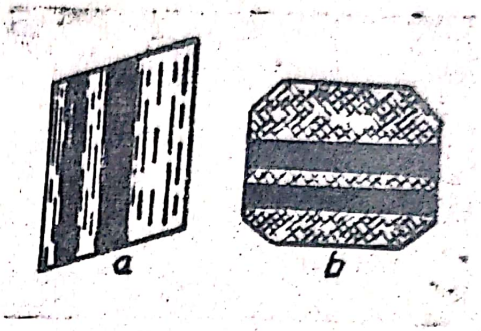


Fig.9.Augit maclat polisintetic şi cu urme de clivaj

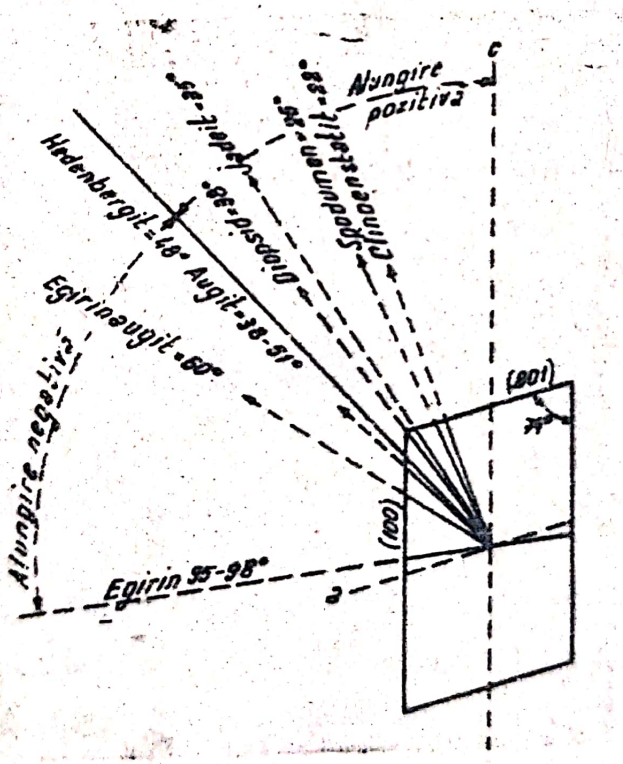


Fig.10.Unghiurile de extincţie la piroxenii monoclinici în raport cu axa c

te prin extincţia oblică. Sunt slab colorate [illegible] ţiuni subţiri, prezentând frecvent macle polisintetice după (100). Se întâlnesc rar în unele roci efusive (andezite) şi în meteoriţi.

Seria diopsid-hedenbergit. Mineralele din această serie reprezintă un amestec izomorf între diopsid $CaMg(SiO_3)_2$ şi hedenbergit $CaFe(SiO_3)_2$ având ca termeni intermediari salitul şi ferosalitul.

$a_{2.2}$. DIOPSID. Se prezintă sub formă de cristale prismatice alungite, granule sau agregate lamelare şi granulare. Secţiunile transversale au patru sau opt laturi. Are culoarea albă, cenuşie, verzuie sau galbenă. In secţiuni subţiri este incolor, slab pleocroic, optic pozitiv, cu clivaj paralel cu (110) în două direcţii, sub unghiuri de 87° şi 93°. Relief relativ înalt, birefringenţă ridicată (0,029-0,031), având culoarea de interferenţă cea mai ridicată (ordinul al II-lea superior). Unghiul axelor optice 2 V=58°-60°, iar unghiul de extincţie în secţiunile paralele cu axa c variază între 42°-38°. Este mineral caracteristic pentru zonele metamorfice de contact. Poate fi întâlnit şi în unele roci formate în condiţiile metamorfismului regional (gnaise, şisturi) şi mai rar în unele roci eruptive. Prin alterare trece în tremolit-actinolit.

Diopsidul cu un conţinut ridicat de oxid fe-

ros (10-14%) poartă denumirea de dialag. Apare sub formă de lamele turtite după (100) sau sub formă de mase cu structură lamelară care clivează după (100) sau (110). Culoarea variază de la cenuşiu-verzui la brun. In secţiuni subţiri este slab pleocroic fiind după Ng-verzui, după Nm-brun roşcat, iar după Np-slab yerzui. Culori de polarizaţie de ordinul III. Unele varietăţi conţin incluziuni de ilmenit de culoare brună. Prin alterare se uralitizează sau trece în clorit, tremolit, actinot. Se întâlneşte în unele roci metamorfice, fiind caracteristic însă **gabbrourilor cu granulaţie mare.**

$a_{2.3}$ **HEDENBERGIT.** Apare frecvent în mase columnare sau radiale. Culoarea variază de la verde închis la negru. In secţiunile subţiri apar în cristale pătratice sau mase compacte. Clivaj în două direcţii ca şi la restul piroxenilor. Unghiul de extincţie maximă în secţiune longitudinală este de 48°. Se formează prin procese metasomatice de contact. Se întâlneşte şi în unele zăcăminte hidrotermale de temperatură înaltă (în calcare).

$a_{2.4}$ **AUGIT.** Apare sub formă de cristale scurt prismatice, cu secţiuni transversale cu patru sau opt laturi, granule izolate, agregate granulare sau aciculare, având culoare verzuie, negru-verzuie sau neagră. In secţiuni subţiri în lumină naturală este slab gălbui. Frecvent maclat simplu sau polisintetic

(fig.8 şi 9).Uneori se constată macle combinate - simple după planul (100) şi polisintetice după planul (001), rezultând o structură în "ace de brad". Birefringenţă ridicată (0,021-0,025). Se cunoaşte un augit diopsidic şi unul bazaltic. Cel diopsidic are proprietăţi asemănătoare cu ale diopsidului, fiind slab pleocroic,de la verde deschis la galben brun sau roşietic. Cel bazaltic are pleocroism mai pronunţat. Unghiul de extincţie pentru secţiunile longitudinale variază între 36° şi 45°. Unele varietăţi au extincţie ondulatorie concentrică cunoscută sub numele de "structură globoidală" (ceas de nisip-clepsidră). Biax pozitiv.Cristalele de augit conţin frecvent incluziuni de apatit,oxizi de fier,mică etc. Prin alterare se uralitizează sau trece în clorit, oxid de fier, epidot, calcit, serpentină etc. Augitul bogat în TiO_2 poartă denumirea de augit titanifer (titanaugit). Se deosebeşte de augit prin culorile pleocroice (roşie-violacee).

$a_{2.5}$.PIGEONIT. Este incolor sau slab colorat în secţiuni subţiri, slab pleocroic, extincţie între 45°-34°, maclat polisintetic, 2 V mic putând ajunge la 0° pentru o anumită compoziţie. Prin unghiul axial mic se deosebeşte de augit. Apare obişnuit în masa de bază a rocilor vulcanice bazice (bazalte, dolerite,diabaze), rareori ca fenocristale.

$a_{2.6}$.JADEIT. Apare frecvent sub formă de gra-

nule sau agregate granulare compacte şi rar sub formă de cristale. Are culoare albă, verde de diverse nuanţe, verde albăstruie. In secţiuni subţiri este incolor până la verde, pleocroic, cu relief înalt, unghiul de extincţie în secţiuni longitudinale variază între 33° la 36°, 2 V=70°-75°, optic pozitiv. Prin alterare trece în tremolit-actinolit sau uralit. Se întâlneşte în rocile metamorfice de presiune ridicată şi mai rar în cele de contact.
Amestecul izomorf între diopsid şi jadeit($Di_{80}J_{20}$ şi $Di_{40}J_{60}$) poartă denumirea de omfacit, mineral caracteristic pentru eclogite.

$a_{2.7}$. EGIRIN . In roci se prezintă sub formă de cristale prismatice alungite, columnare, aciculare sau agregate granulare compacte. Are culoare brun-verzuie, brun-negricioasă, verde închis în spărtură. In secţiuni subţiri are relief puternic, fiind colorat în nuanţe de verde sau în brun când poartă denumirea de acmit. Egerinul şi acmitul se deosebesc şi prin pleocroism care este intens la egirin (Ng-verde gălbui, Nm-verde oliv, Np-verde închis) şi slab la acmit. Culori de polarizaţie de ordinul II şi III. Unghiul de extincţie este mic variind între 2° şi 8°. Alungire negativă. Biax pozitiv, 2 V=99°-120°. Poate avea structură zonală. Apare frecvent în granitele şi sienitele alcaline, fonolite etc. şi rareori în roci metasomatice de contact.
Amestecul izomorf între augit şi egirin formează

egirin-augitul, care are aceleaşi caractere ca şi egirinul în afară de 2 V=60°-65°.

$a_{2.8}$. SPODUMEN. Este mineralul care nu formează amestecuri izomorfe cu restul piroxenilor monoclinici. Se prezintă uneori sub formă de cristale prismatice foarte mari, obişnuit însă apare în mase compacte criptocristaline şi în agregate lamelare columnare. Are culoare albă-cenuşie, frecvent cu nuanţă verzuie, galben-verzuie, violetă. In secţiuni subţiri este incolor. Unele varietăţi sunt slab colorate în violet sau verde pal. Relief înalt, unghi de extincţie mic (23°-27° în secţiuni longitudinale), culori de interferenţă de ordinul I şi II. Mineral caracteristic pegmatitelor granitice cu litiu.

b. PIROXENOIZI. Se deosebesc de piroxeni prin faptul că au structurile distorsionate şi cristalizează în sistemul triclinic. In această grupă intră rodonitul $MnSiO_3$, bustamitul $CaMnSi_2O_3$, pectolitul $H_2Na_2Ca(SiO_3)_3$ şi wollastonitul $CaSiO_3$. Dintre acestea wollastonitul intră în compoziţia unor roci metamorfice de contact.

b_1. WOLLASTONIT. Cristalizează în sistemul triclinic. Se prezintă sub formă de cristale prismatice, uneori tabulare, mase compacte cu structură bacilară fibroasă sau radială. Are culoare albă,

cenuşie, roşcată, gălbuie, uneori brună. In secţiuni subţiri este incolor, cu relief înalt, birefringenţă slabă, culori de polarizaţie galben-portocaliu de ordinul I. Secţiunile longitudinale prezintă culori de interferenţă cenuşii, 2 V=39°-60°, biax negativ. Se întâlneşte în calcare ca mineral tipic de contact, apoi în unele şisturi cristaline şi în incluziunile calcaroase din rocile vulcanice.

c. AMFIBOLI. Spre deosebire de piroxeni care sunt metasilicaţi tipici, amfibolii pe baza studiilor structurale s-a constatat că nu posedă formule chimice de tipul metasilicaţilor propriu-zişi. Formează o grupă de silicaţi complecşi din punct de vedere chimic. Chimismul lor putând fi reprezentat structural printr-o formulă de tipul:

$$A_{2-3}\ B_5\ C_8\ O_{11}\ (OH,F)_2\ ,$$ în care:

A = Ca, Na, K, Mn Fe^{2+}, Mg.

B = Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al, Mn, Ti^{3+}.

C = Si, Al, uneori P şi V.

Cristalizează în sistemul rombic sau monoclinic, putând fi împărţiţi în următoarele serii:

rombici: - **antofilit - gedrit;**

monoclinici: - **cummingtonit - grünerit;**
- **tremolit - actinot;**
- **hornblendei;**
- **amfiboli sodici (arfvedsonit, riebeckit, glaucofan).**

In general au dezvoltare prismatică alungita, având secţiuni transversale rombice până la pseudo-hexagonale şi clivaj perfect, paralel cu feţele de prismă, pus în evidenţă prin linii fine şi continui, care în secţiune transversală apar sub forma unui cadrilaj caracteristic făcând între ele un unghi de 124° (fig.11).

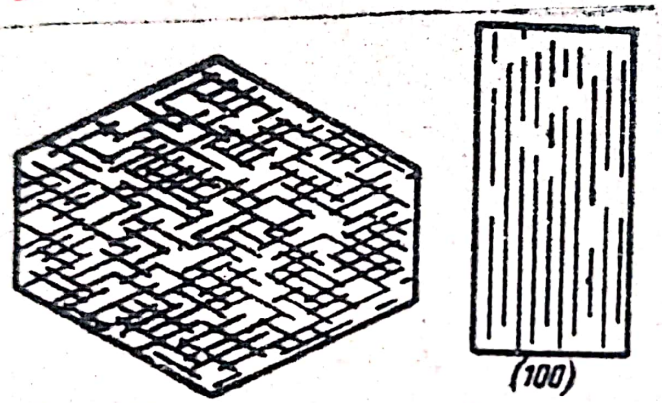


Fig.11
Clivajul amfibolilor monoclinici: a.-după faţa (001) sub un unghi de 124°; b.-după faţa (100).

In majoritate sunt coloraţi şi pleocroici, având indicele de refracţie ridicat (care variază în funcţie de compoziţie) şi birefringenţă mare. Unghiul de extincţie la amfibolii monoclinici variază foarte mult pe faţa (010) în raport cu axa c (fig.12). Prezintă macle simple după (100), uneori polisintetice (fig.13 şi 14). De menţionat că amfibolii rombici apar numai în rocile metamorfice, pe când cei monoclinici se întâlnesc atât în rocile magmatice cât şi în cele metamorfice.

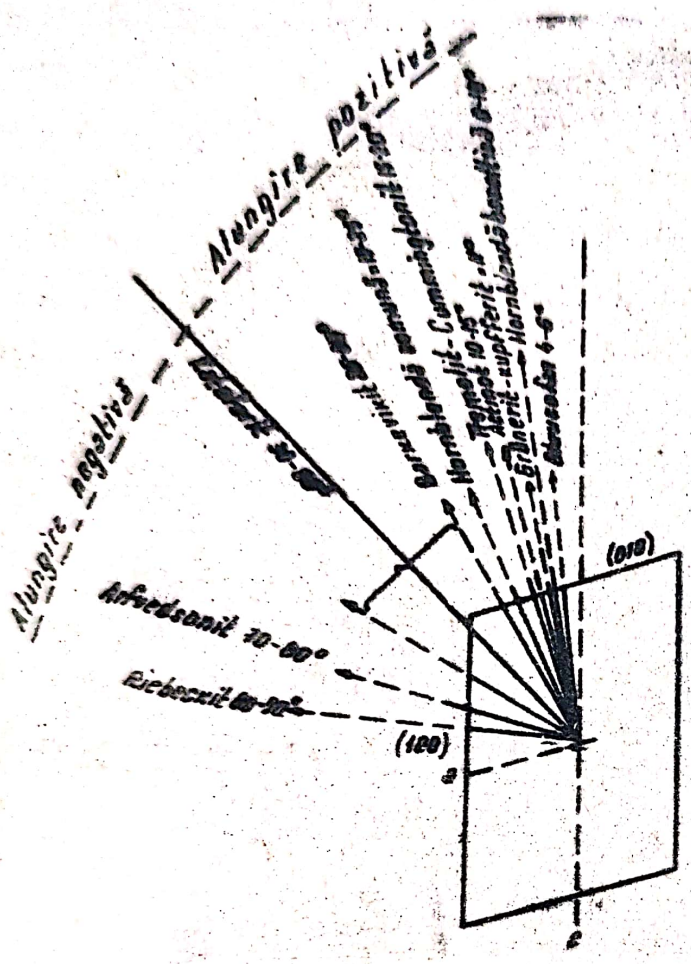


Fig.12
Unghiul de extincţie la amfibolii monoclinici pe faţa (010) în raport cu axa c.

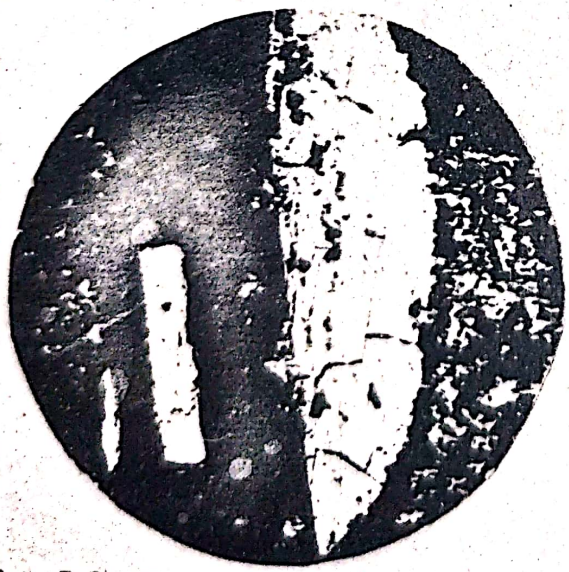


Fig.13.Hornblendă maclată simplu.

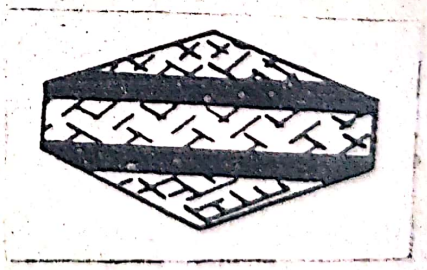


Fig.14.Hornblendă maclată polisintetic.

$c_{1.1}$. ANTOFILIT $(Mg,Fe)_7(OH)_2(Si_4O_{11})_2$ - Rombic.

Se prezintă sub formă de prisme alungite sau mase fibroase, având tendinţă de a forma faciesuri azbestiforme. In secţiuni subţiri este incolor sau slab colorat în galben - verzui, uneori pleocroic, relief înalt, birefringenţă moderată (0,016-0,025), extincţie dreaptă, alungire pozitivă, culori vii de polarizaţie de ordinul I şi II. Prin alterare trece în talc. Ca mineral primar apare numai în rocile metamorfice, iar ca mineral secundar a fost semnalat în rocile ultrabazice (peridotite, dunite).

c_2. AMFIBOLI MONOCLINICI

In cadrul amfibolilor monoclinici au fost separate următoarele grupe de minerale (tabel IV). Fiecare din grupele menţionate cuprinde o serie de minerale şi varietăţi ale acestora, deosebindu-se între ele prin culoare, compoziţie chimică, proprietăţi optice etc.

Dintre mineralele caracteristice care intră în compoziţia diferitelor tipuri de roci endogene menţionăm:

$c_{2.1}$. GRÜNERIT

Se prezintă sub formă de cristale alungite azbestiforme sau agregate fibro-radiale. In secţiuni subţiri apare colorat în galben brun, slab

TABEL IV.

AMFIBOLI MONOCLINICI.

(Kupfferit) $Mg_7(OH)_2(Si_4O_{11})_2$	Tremolit $Ca_2(Mg,Fe)_5(OH)_2(Si_4O_{11})_2$	Glaucofan $Na_2Mg_3Al_2(OH)_2(Si_4O_{11})_2$
	Actinolit $Ca_2(Fe,Mg)_5(OH)_2(Si_4O_{11})_2$	Hornblendă $Ca_2(Mg,Fe,Al)_5(OH)_2[(Si,Al)_4O_{11}]_2$
	Nefrit $Ca_2(Mg,Fe)_5(OH)_2(Si_4O_{11})_2$	
Cummigtonit $(Fe,Mg)_7(OH)_2(Si_4O_{11})_2$		Lamprobolit $Ca_2Fe_3^{2+}Fe_2^{3+}O_2(Si_4O_{11})_2$
Grünerit $Fe_7(OH)_2(Si_4O_{11})_2$	Ferrotremolit $Ca_2Fe_5(OH)_2(Si_4O_{11})_2$	Riebeckit $NaFe^{3+}(SiO_3)_2 \cdot Fe^{2+}SiO_3$

pleocroic,având cei mai ridicaţi indici de refracţie dintre amfiboli. Relief înalt,birefringenţă puternică (0,042-0,054), culorile de interferenţă merg până la ordinul III inferior. Unghiul de extincţie în secţiunile longitudinale este cuprins între 10°-15°, fiind în funcţie de compoziţie, 2 V=82°, biax pozitiv. Când conţine 50-70% $MgSiO_3$ poartă denumirea de cummingtonit. Acesta este fibros-lamelar, de culoare brună. In secţiuni subţiri este incolor sau slab colorat în brun-gălbui, slab pleocroic. Posedă macle polisintetice fiind optic pozitiv. Varietatea manganiferă poartă denumirea de dannemorit.

Se întâlneşte numai în rocile metamorfice.

$c_{2.2}$.TREMOLIT.

Se prezintă sub formă de cristale columnare, fibroase, mase radiale sau agregate compacte. Are culoare de la alb la cenuşiu deschis. In secţiuni subţiri este incolor,optic negativ, 2 V=79°-85°, relief înalt, culori de interferenţă de ordinul I şi II. Prin alterare trece în talc. Este mineral comun în calcarele şi dolomitele cristaline.

$c_{2.3}$.ACTINOT.

Se deosebeşte de tremolit prin culoarea verde de diferite nuanţe, aceasta fiind în funcţie de conţinutul în fier. Apare sub formă de fibre alungite, cristale aciculare, columnare, izolate

sau ca agregate compacte.

In secţiuni subţiri este pleocroic (după Ng-verde, după Nm-verde pal, după Np-galben pal),biax negativ, 2 V=75°-80°, culori de polarizaţie de ordinul I şi II. Este caracteristic rocilor metamorfice. In rocile magmatice apare ca mineral secundar format prin autometamorfismul piroxenilor,amfibolilor,olivinelor.

HORNBLENDE.

Apar în roci sub formă de cristale prismatice mai mult sau mai puţin alungite. Datorită compoziţiei chimice care poate varia foarte mult, se pot separa două varietăţi şi anume: hornblendă comună de culoare verde şi hornblemdă bazaltică de culoare brună (lamprobolit).

$C_{2.4}$ HORNBLENDA COMUNA.

Este de culoare verde,neagră,brună cu nuanţe verzui.

In secţiuni subţiri este puternic pleocroică (Ng-verde măsliniu,Nm-verde,Np-verde gălbui).Poate fi maclată după (100) simplu sau polisintetic(fig. 13 şi 14). Cu toate că are birefringenţă ridicată (0,020) culorile de birefringenţă sunt mascate de propria culoare. 2 V=52°-85°. Semn optic negativ. Relief înalt. Este larg răspândită în rocile magmatice şi în unele varietăţi de roci metamorfice.

$c_{2.5}$. HORNBLENDA BAZALTICĂ (lamprobolit)

Este de culoare brună până la brună neagră în funcţie de conţinutul în fier. In secţiuni subţiri este de culoare galbenă-brună, adesea cu marginile opace. Puternic pleocroică (Ng-brun închis, Nm-brun, Np-brun deschis). Relief înalt, birefringenţă ridicată (0,026-0,072), culorile de interferenţă cu toate că ar trebui să fie de ordin superir, sunt mascate de propria culoare. 2 V=mare (64°-80°). Biax negativă. Conţine incluziuni de zircon, rutil, apatit, minereu, dând uneori aureole pleocroice. Cristalele din rocile efusive sunt frecvent alterate prezentând pe margine o zonă de opacit formată pe seama fierului, fiind constituită din limonit, hematit, magnetit, datorată în principal procesului de resorbţie magmatică (fig.15).

Fig.15
Hornblendă alterată cu zonă de opacit pe margine.

Prin avansarea procesului de alterare trece în clorit, serpentină, carbonaţi. Apare într-o serie de roci magmatice efusive (andezite, bazalte, bazanite,

trefrite)şi tufurile corespunzătoare. Se admite că a rezultat din hornblendă comună prin oxidarea fierului,probabil de către gazele fierbinţi, la sfârsitul stadiului magmatic.

AMFIBOLI SODICI.

Se caracterizează prin predominarea sodiului asupra potasiului.

$c_{2.6}$. GLAUCOFAN.

Se prezintă sub formă de cristale alungite,agregate columnare radiale, uneori fibroase. Secţiunile tranversale sunt pseudohexagonale sau rombice. Are culoare albastră cenuşie. In secţiuni subţiri este colorat albastru-violet,puternic pleocroic (Ng-albastru închis,Nm-albastru violaceu,Np-galben deschis). Relief înalt,birefringenţă moderată (0,013-0,018) având culoare de interferenţă maximă violet sensibil (ordinul I), culoare care poate fi mascată de propria culoare. Alungire pozitivă. Apare în unele roci metamorfice (şisturi cu glaucofan).

$c_{2.7}$. ARFVEDSONIT.

In roci apare sub formă de cristale columnare sau agregate granulare de culoare neagră albăstruie. In secţiuni subţiri este verde-albăstrui, pleocroic (Np-verde galben,Nm-albăstrui,Np-albastru verde),optic negativ. Birefringenţă 0,021, culori de polarizaţie de ordinul I şi II. Se întâlneşte în

rocile magmatice alcaline (sienite,trahite,keratofire,granite alcaline).Frecvent este asociat cu sodalitul.

$c_{2.8}$.RIEBECKIT.

Se prezintă sub formă de cristale prismatice alungite sau tabulare,agregate granulare şi columnare,uneori fibroase şi azbestiforme. Este colorat în negru cu nuanţă albastră. In secţiuni subţiri este albastru-închis, puternic pleocroic(Ng-galben verzui,Nm-albastru violaceu,Np-albastru închis),birefringenţă scăzută (0,004), $2V=68^{o}$,semn optic pozitiv, uneori şi negativ. Apare în granite, sienite şi pegmatite alcaline, asociat frecvent cu egirinul.

$c_{2.9}$.BARKEVIKIT.

Este un amfibol bogat în fier şi sărac în alcalii care după compoziţia chimică reprezintă forma de trecere între hornblenda comună şi amfibolii alcalini. Datorită conţinutului ridicat de fier are culoare mai închisă decât hornblenda brună cu care se aseamănă foarte mult. In secţiuni subţiri este colorat în brun de diferite nuanţe, pleocroic (Ng-brun închis,Nm-brun roşcat,Np-brun deschis-gălbui). Culori de polarizaţie - galben de ordinul I - albastru de ordinul II, $2V=54^{o}$, optic negativ. Unghiul de extincţie de $10-14^{o}$.Apare în camptonite, diabaze filoniene, sienite.

Scanned with OKEN Scanner

4. FILOSILICATI (Silicaţi cu strate infinite de tetraedri de SiO_4).

Se caracterizează prin structuri foioase sau stratificate având tetraedri de SiO_4 aranjaţi în reţele plane infinite şi prin clivaj perfect după planul de şistozitate. Din această categorie fac parte următoarele grupe de minerale, la care vom adăuga şi mineraloizii:

a - grupa micelor;
b - grupa pirofilit-talc;
c - grupa cloritelor;
d - grupa micelor casante;
e - grupa mineralelor argiloase;
f - grupa serpentinelor;
- mineraloizi (sticle vulcanice).

a. GRUPA MICELOR.

Micele sunt silicaţi de aluminiu cu alcalii, magneziu şi fier feros. Cristalizează în sistemul monoclinic. Se prezintă sub formă de cristale tabulare, lamele şi solzi fini. Pot fi incolore şi colorate. Sunt biaxe. Au clivaj perfect după faţa de bază (001) şi birefringenţă scăzută în cazul secţiunilor paralele cu clivajul şi ridicată pentru secţiunile perpendiculare pe clivaj. In secţiunile paralele cu (001) nu apar urme de clivaj, cristalele având formă hexagonală. Au extincţie dreaptă sau aproape dreaptă şi semn optic negativ. Se împart în următoarele subgrupe:

- subgrupa biotitului (mice feromagneziene);
- subgrupa muscovitului (mice de aluminiu);
- subgrupa lepidolitului (mice de litiu).

a_1. **BIOTIT** (Mica neagră). $K(Mg,Fe)_2(OH)_2(AlSi_3O_{10})$.

Apare în roci sub formă de foiţe sau solzi. Are culoare brun, brun închis până la negru, uneori cu nuanţe verzui sau portocalii. Nu este transparent. In secţiuni subţiri este puternic pleocroic fiind colorat în brun, brun gălbui, brun roşcat, galben deschis, verde oliv. Unghiul 2 V este foarte mic, frecvent 0°, putând însă să ajungă până la 33° în funcţie de conţinutul în FeO. Conţine frecvent incluziuni de zircon, apatit, rutil, titanit, care dau aureole pleocroice. Are relief destul de înalt şi birefringenţă ridicată (0,033-0,059), culorile de interferenţă ajungând până la roşu de ordinul II, culoare frecvent mascată de propria culoare. Se alterează uşor trecând în clorit, epidot, calcit, etc. Apare atât în unele roci magmatice cât şi metamorfice.

a_2. **FLOGOPIT** $KMg_3(F,OH)_2(AlSi_3O_{10})$.

Se prezintă sub formă de cristale tabulare groase până la scurt prismatice, uneori trunchiate piramidal. Are culoare alb-cenuşie, alb-gălbuie, galben-brună, uneori verzuie. In secţiuni subţiri este brun deschis până la incolor, uşor pleocroic.

Relief înalt, birefringenţă ridicată (0,044-0,047), 2 V=0°-10°. Se deosebeşte de biotit prin culoarea mai deschisă, apropiindu-se prin caracterele optice de muscovit. Se întâlneşte în unele roci metamorfice (calcare) precum şi în filoanele pegmatitice care străbat calcarele dolomitice sau alte roci magneziene sărace în silice şi fier (serpentinite).

a$_3$. MUSCOVIT. $KAl_2(OH)_2AlSi_3O_{10}$.

In roci apare sub formă de lamele subţiri, prisme scurte cu feţe striate orizontal sau cu aspect columnar, agregate solzoase şi foioase, izolate sau reunite în grupe. Poate fi alb, galben, cenuşiu, verzui. In secţiuni subţiri este incolor până la verde pal. Unele varietăţi sunt slab pleocroice. Are birefringenţă ridicată (ng-np = 0,037-0,041) cu culori de interferenţă foarte vii (ordinul II). Extincţie obişnuit dreaptă, uneori 2-3°, alungire pozitivă, optic negativ, 2 V=30°-40°. Este mineral comun în unele roci magmatice (granite, pegmatite), precum şi în unele metamorfice (şisturi, gnaise). Poate apare şi ca mineral secundar, în urma alterării hidrotermale a unor silicaţi (feldspaţi, nefelin etc). Este stabil la temperaturi joase (până la 600°C). La peste 700°C şi presiuni ridicate se combină cu cuarţul dând feldspat potasic, sillimanit şi apă. In cazul creşterii numai a temperaturii în locul sillimanitului se formează andaluzitul.

Scanned with OKEN Scanner

a_4. SERICIT.

Este o varietate de muscovit, de culoare alb-gălbuie uneori slab verzuie, prezentându-se sub formă de agregate compacte, fin solzoase sau ace fine, având proprietăţi optice identice cu ale muscovitului. Chimic, conţine o cantitate mai mare de apă de constituţie. Este un mineral secundar format prin alterarea hidrotermală târzie a unor silicaţi (în special feldspaţi). Este caracteristic pentru unele roci metamorfice (filite, ardezii, şisturi). Se întâlneşte şi în unele roci magmatice care au suferit transformări datorită presiunii.

a_5. LEPIDOLIT (mică litiferă, litionit) - $LiKAl_2(CH,F)_2(Si_2O_5)_2$.

Se prezintă în roci sub formă de agregate foioase sau fin solzoase şi rareori sub formă de cristale bine formate. Este colorat în roz, roşu, violet, gălbui, cenuşiu şi uneori alb.

In secţiuni subţiri este incolor, uneori slab colorat, cu pleocroism slab fiind violet-roziu după Ng şi Nm şi cenuşiu-gălbui, brun-verzui după Np. $2V = 40^\circ-45^\circ$, optic negativ. Unghiul de extincţie variază între 0° şi 7°, birefringenţă ridicată (ng-np = 0,045), culori de interferenţă de ordinul III. Restul proprietăţilor optice identice cu ale muscovitului de care se deosebeşte prin indicii de refracţie mai mici, birefringenţă mai scăzută, unghi

de extincţie mai mare. Apare în pegmatite granitice, în unele filoane de temperatură înaltă, ocazional în granite.

b. GRUPA PIROFILIT-TALC.

Mineralele acestei grupe se deosebesc de cele ale grupei micelor prin faptul că sunt numai flexibile nu şi elastice.

b_1. PIROFILIT. $Al_2(OH)_2Si_4O_{10}$.

In roci se prezintă sub formă de mase cu structură lamelară, radială, fibroasă, uneori granulară sau compactă, colorat în alb, alb-verzui, cenuşiu, galben sau brun. Cristalele sunt în general curbate şi distorsionate. Clivaj perfect după (001). Lamelele sunt flexibile însă nu şi elastice. In secţiuni subţiri este incolor, cu relief slab până la moderat, birefringenţă puternică. Poate fi confundat cu muscovitul, talcul şi sericitul. Se întâlneşte în unele roci metamorfice, precum şi ca produs de alterare hidrotermală.

b_2. TALC (Steatit). $Mg_3(OH)_2(Si_2O_5)_2$.

Apare frecvent sub formă de agregate lamelare, foioase, solzoase sau mase compacte. Clivaj perfect după (001). In lamele subţiri este flexibil, transparent, alb, gălbui, verzui, galben roşietic sau brun. In secţiuni subţiri este incolor, cu relief moderat, birefringenţă foarte puternică (ng-np=

0,030-0,050) având culori de interferenţă maxime (ordinul III superior). Secţiunile paralele cu clivajul au culori cenuşii de ordinul I. Extincţie dreaptă în majoritatea cazurilor, uneori având 2°-3°. In privinţa caracterelor optice este foarte greu de deosebit de muscovit şi pirofilit. 2 V=6°-30°, optic negativ. Este constituentul principal al unor şisturi cristaline slab metamorfozate (şisturi cu talc) şi a steatitelor. Este probabil monoclinic.

c. GRUPA CLORITELOR.

Cuprinde o serie de minerale de culoare verde, cristalizate în sistemul monoclinic şi care din punct de vedere chimic reprezintă alumosilicaţi de Mg, Fe, Al etc. Apar atât ca produse de alterare a altor minerale (biotit, amfiboli, granaţi, etc), cât şi ca minerale caracteristice a unor roci metamorfice. Clivează perfect după faţa de bază (001), la fel ca şi micele, fiind însă numai flexibile nu şi elastice. Au extincţie dreaptă şi pleocroism intens. Uneori conţin incluziuni de alte minerale care dau aureole pleocroice (fig. 16).

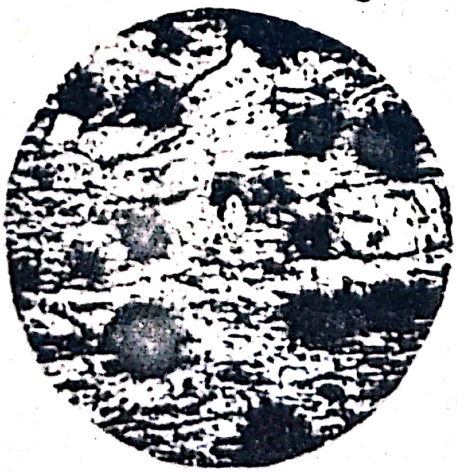


Fig.16. Clorit cu aureole pleocroice (şist cloritos cu grafit).

Dintre cloritele frecvent întâlnite în unele roci metamorfice menţionăm:

c_1. PROCLORIT.

Se prezintă sub formă de mase solzoase sau lamelare. In secţiuni subţiri are culoare verde, slab pleocroic (verde-galben, verzui-incolor), 2 V=0° până la 30°, optic pozitiv, relief moderat, birefringenţă slabă, extincţie dreaptă, uneori până la 2°. Este constituent principal al unor roci metamorfice (şisturi) fiind frecvent însoţit de magnetit.

c_2. CLINOCLOR.

Apare în roci sub formă de cristale lamelare, tabulare sau agregate solzoase fin granulare. In secţiuni subţiri este incolor până la verde, slab pleocroic fiind galben pal-verde după Ng şi verde pal după Nm şi Np. Culori de polarizaţie de ordinul I (cenuşiu-galben pal). Unghiul de extincţie măsurat de la urmele de clivaj variază între 2° şi 9°. Secţiunile bazale sunt izotrope. Mineral caracteristic pentru şisturile cristaline.

c_3. PENNIN.

In roci se întâlneşte sub formă de cristale pseudohexagonale, lamelare, tabulare, agregate solzoase. Are frecvent culoare verde de diferite nuanţe, uneori violetă sau roză, pleocroism pronunţat (verde-galben brun cu nuanţă roşietică). Birefringenţă foarte slabă, Culoarea de polarizaţie albas

tru indigo (violet închis),uneori cu nuanţe roşietice,numită şi"albastru de Berlin", este anomală neexistând în diagrama culorilor de interferenţă. Extincţie dreaptă sau aproape dreaptă. Apare în unele roci metamorfice în general ca un produs de alterare a altor silicaţi (granaţi).

d.GRUPA MICELOR CASANTE.

Pe lângă micele flexibile şi elastice, cele numai flexibile,există şi mice neflexibile (casante), din care categorie vom menţiona cloritoidul şi stilpnomelanul.

d_1.CLORITOID. $H_2(Fe,Mg,Mn)Al_2SiO_7$.

Se întâlneşte în roci sub formă de cristale prismatice, agregate foioase (frecvent curbate sau plisate) sau sferolitice. Clivează perfect după(001) având culoare de la galben verzuie la verde închis. In secţiuni subţiri este mai mult sau mai puţin pleocroic (verde gălbui , albastru-albastru indigo,galben deschis - verde gălbui). Birefringenţă slabă până la moderată (0,013-0,016). Secţiunile bazale sunt izotrope.Frecvent maclat polisintetic (fig.17), uneori fiind întâlnită şi structura în ceas de nisip (fig.18). Este optic pozitiv. 2 $V=36^{\circ}-63^{\circ}$. Extincţie aproape dreaptă putând ajunge până la 20°. Se întâlneşte în unele şisturi cristaline de grad scăzut de metamorfism, precum şi în unele zăcăminte metasomatice de contact.

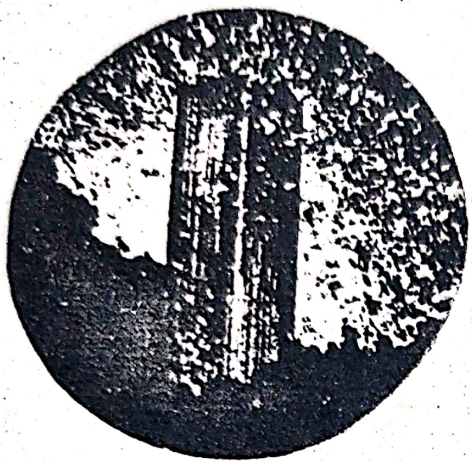


Fig.17.Cloritoid maclat polisintetic.

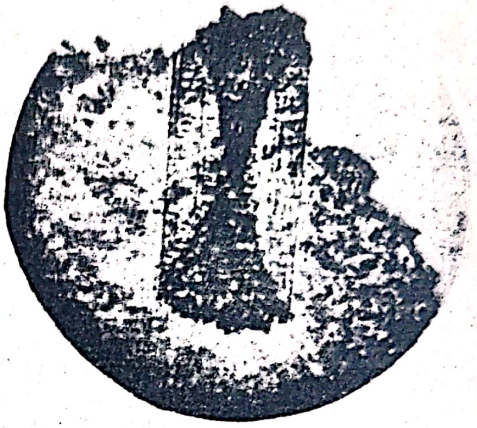


Fig.18.Cloritoid maclat, cu sturctură în ceas de nisip.

d_2.STILPNOMELAN. $H_2(Mg,Fe)Al_2SiO_5$ -Monoclinic.

Se prezintă sub formă de agregate foioase sau compacte fibroase. Are culoare neagră uneori cu reflexe verzui. Clivează perfect după (001). In secţiuni subţiri este pleocroic (galben deschis-galben verzui - verde închis), optic negativ. 2 V= aproximativ 0°. Relief moderat până la înalt. Extincţie aproape dreaptă, macle polisintetice. Macroscopic poatę fi confundat cu biotitul. Apare în şisturile cristaline slab metamorfozate şi în unele zăcăminte de fier.

e.GRUPA MINERALELOR ARGILOASE.

In unele roci endogene se întâlnesc uneori şi minerale secundare (de neoformaţie). Iau naştere

după formarea acestor roci sub influenţa compuşilor volatili în principal ca rezultat al procesului de metasomatoză pe seama unora dintre mineralele primare (feldspaţii în primul rând). Cele mai comune minerale argiloase fac parte din grupa caolinitului, montmorillonitului, palygorskitului şi illitului. Toate sunt fin cristaline, uneori metacoloidale şi apar în agregate solzoase sau dense de diferite tipuri. Forma şi modul de prezentare a cristalelor nu poate fi observată decât cu ajutorul microscopului electronic (fig.19).Microscopic cele patru grupe se caracterizează prin: caolinitul prin birefringenţă slabă şi indicii de refracţie aproximativ egali cu ai cuarţului; montmorillonitul are birefringenţă relativ înaltă şi indicii de refracţie în general mai mici decât ai balsamului de Canada; palygorskitul seamănă cu montmorillonitul având însă indicii de refracţie mai mari; illitul are birefringenţă relativ mare şi indicii de refracţie mai mari decât ai balsamului de Canada. In rocile endogene ele reprezintă produse de alterare, substituind în parte sau total o parte dintre mineralele caracteristice pentru aceste roci. Sunt minerale principale pentru unele roci sedimentare.

f.GRUPA SERPENTINELOR. - Monoclinic

Serpentinele reprezintă produse de transformare a unor silicaţi de magneziu, în principal oli-

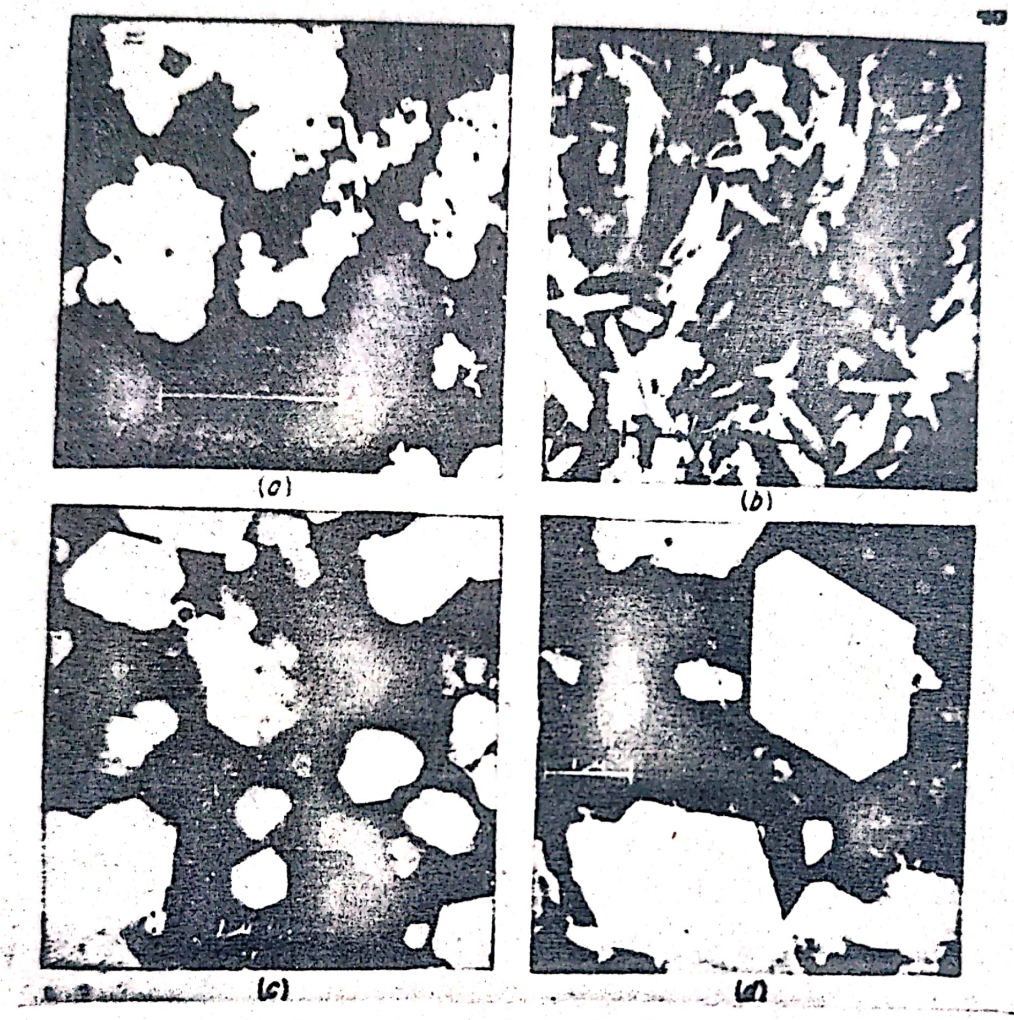


Fig.19.Microfotografii electronice ale mineralelor argiloase: a).allophan (forme sferice); b).halloysit (forme tabulare); c).caolinit (forme pseudohexagonale); d).dickit (forme hexagonale);

Scanned with OKEN Scanner

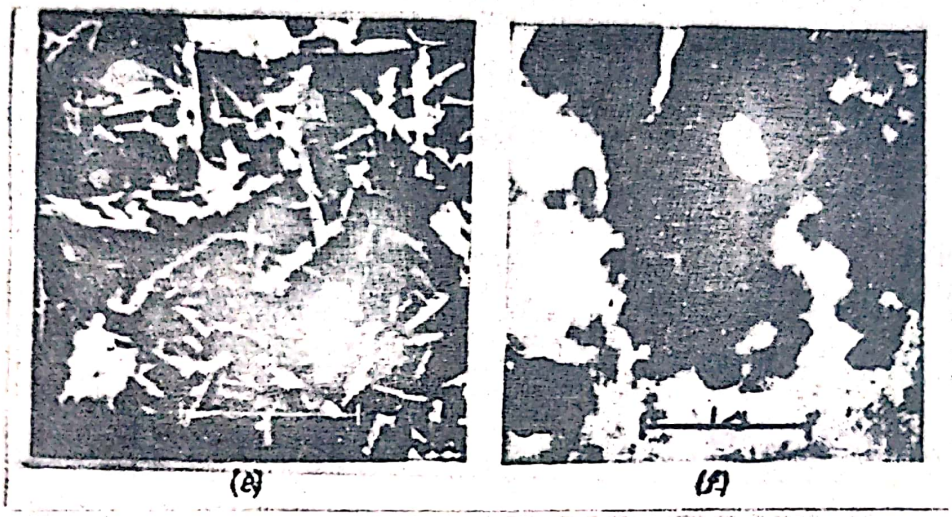


Fig.19.Microfotografii electronice ale mineralelor argiloase(continuare):

e).attapulgit (forme aciculare);
f).montmorillonit (agregate fine) - (după P.Kerr).

vine, sub acţiunea soluţiilor apoase. Structural este constituită din mai multe componente, care apar independent sau amestecate în proporţii variabile, dintre care cele mai frecvent întâlnite şi caracteristice sunt: antigoritul (serpentina foioasă) şi crisotilul (serpentina fibroasă). Formula chimică generală este $Mg_6Si_4O_{10}(OH)_8$, în care o parte din Mg poate fi înlocuit cu Fe,Ni,Mn.

f_1.<u>ANTIGORIT</u>

Apare sub formă de mase mari compacte sau vinişoare, formând adesea pseudomorfoze după olivi-

nă sau alţi silicaţi de magneziu. Are culoare cenuşie, uneori cu o nuanţă slab albăstruie. In secţiuni subţiri este incolor până la verde pal, cu relief scăzut şi birefringenţă slabă (ng-np=0,007 - 0,009) având culoare maximă de interferenţă galben de ordinul I, extincţie dreaptă, optic negativ, 2 V=20°-90°. Este constituentul principal al serpentinitului (rocă metamorfică).

f_2. CRISOTIL (azbest serpentinic).

Are culoare verde de diferite nuanţe până la negru verzuie, uneori verde-brună. In secţiuni subţiri incolor, relief scăzut, birefringenţă moderată (Ng-Np=0,011 - 0,014), culoare maximă de interferenţă galben de ordinul I, extincţie dreaptă, 2 V=0°-50°, optic pozitiv. Apare sub formă de vine în serpentinite, precum şi la contactul intruziunilor bazice şi ultrabazice cu rocile carbonatice.

MINERALOIZI (STICLE VULCANICE).

In grupa mineraloizilor intră şi unul dintre componenţii uneori caracteristic pentru rocile magmatice efusive - sticla vulcanică. Aceasta poate să formeze o serie de roci vulcanice independente, cum ar fi obsidiana, piatra ponce, perlitul, pechsteinul (retinit) sau poate forma sau intra în compoziţia masei fundamentale a altora (riolite, porfire riolitice, porfire cuarţifere, keratofire, dacite, andezite etc.).

Sticla vulcanică poate fi proaspătă sau alterată în diferite stadii (palagonitul). Este divers colorată (albă, cenuşie, gălbuie, brună, roşcată, verzuie, neagră etc.), aceasta în funcţie de compoziţie şi grad de transformare.

Este amorfă, fiind în secţiuni subţiri incoloră, cenuşie, roşietică, gălbuie, până la brun gălbuie, brun verzuie, etc. Are relief scăzut, frecvent mai mic ca a balsamului de Canada, fără clivaj, putând prezenta uneori separaţii perlitice. Birefringenţă obişnuit nulă, uneori foarte slabă. Este mai mult sau mai puţin devitrificată, produsele de alterare fiind frecvent nedefinite.

5. TECTOSILICATI (Silicaţi cu reţele tridimensionale de tetraedri de SiO_4).

In această categorie intră principalele minerale constituente ale rocilor endogene. Se caracterizează prin faptul că grupele de SiO_4 formează un schelet tridimensional continuu în care tetraedrii de SiO_4 sunt uniţi prin colţuri cu tetraedrii învecinaţi, astfel că fiecare oxigen este comun la doi ioni de siliciu, iar fiecare siliciu este legat de alţi ioni de siliciu prin intermediul celor patru ioni de oxigen a tetraedrului. Siliciul la rândul său poate fi înlocuit în parte prin aluminiu, sarcina electrică rămasă fiind completată prin elemente alcaline sau calcoalcaline. In cadrul lor

Scanned with OKEN Scanner

au fost încadrate următoarele grupe de minerale:

- grupa silicei;
- grupa feldspaţilor;
- grupa feldspatoizilor;
- grupa zeoliţilor;
- grupa scapolitului.

Menţionăm că grupa silicei în unele lucrări şi tratate este inclusă între oxizi, cu toate că cuarţul din punct de vedere structural este un tectosilicat, deoarece fiecare siliciu are patru legături covalente simple cu oxigenul, iar fiecare oxigen este legat cu doi atomi de siliciu. Deşi nu toţi membrii grupei silicei fac parte din categoria tectosilicaţilor pentru a nu diviza grupa îi vom trata împreună.

a. GRUPA SILICEI

Mineralele din această grupă au aceeaşi compoziţie chimică - SiO_2, prezentând însă o serie de modificaţii polimorfe. Apar în natură atât sub formă cristalizată (cuarţ, tridimit, cristobalit), cât şi sub formă criptocristalină (calcedenie) şi amorfă (opal). Dintre acestea numai forma cristalizată intră în categoria mineralelor principale pentru o serie de roci endogene, pe când cea criptocristalină şi amorfă reprezintă constituenţi secundari, fiind întâlnită în golurile şi fisurile acestor roci, formează o serie de filoane independente sau poate înlocui unele minerale caracteristice, silicaţi în principal.

Polimorfismul bioxidului de siliciu este redat prin cele trei modificaţii (cuarţ, tridimit, cristobolit), fiecare notându-se cu α (modificaţia de temperatură joasă) şi β (de temperatură înaltă) prezentând următoarele transformări enantiotrope.

$$\alpha\text{-cuarţ} \overset{573^{\circ}C}{\rightleftharpoons} \beta\text{-cuarţ} \overset{870^{\circ}C}{\rightleftharpoons} \beta\text{-tridimit} \overset{1470^{\circ}C}{\rightleftharpoons}$$

$$\beta\text{-cristobolit} \overset{1713^{\circ}C}{\rightleftharpoons} \text{topitură.}$$ (fig.20).

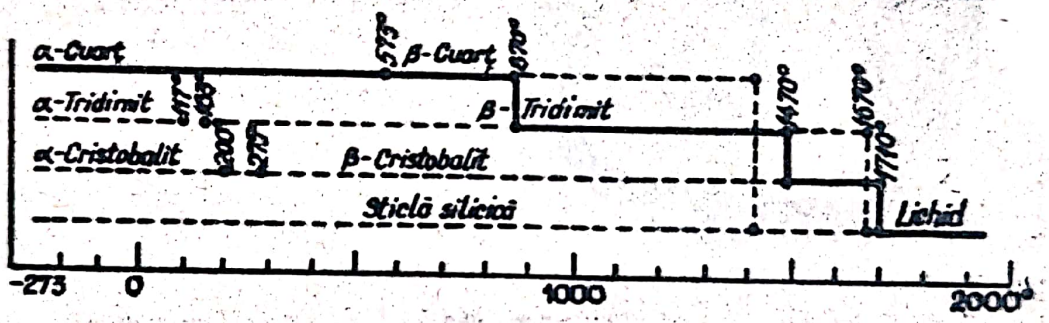


Fig.20. Diagrama ilustrând relaţiile între diferitele forme de silice (după Sosman-luat din P.Kerr).

a$_1$. **CUART** - SiO_2. Trigonal sau hexagonal.

Este forma stabilă a bioxidului de siliciu. In rocile magmatice se întâlneşte atât modificaţia de temperatură joasă stabilă sub 573°C, la presiunea atmosferică (α cuarţ-trigonal), cât şi modificaţia de temperatură înaltă stabilă între 573°C -

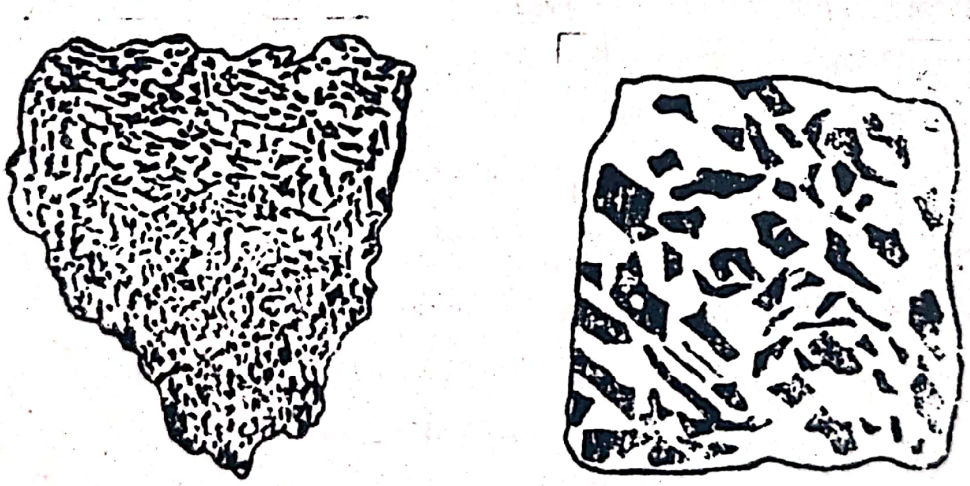
870°C, (β cuarţ-hexagonal). Făcând parte dintre mineralele care cristalizează ultimul, nu are contur propriu, fiind allotriomorf. De menţionat că într-o serie de roci (porfire cuarţifere, liparite, dacite) uneori se prezintă sub formă de cristale idiomorfe (bipiramide hexagonale cu feţe de prismă) obişnuit corodate magmatic (fig.21).

Fig.21.
Cuarţ corodat magmatic (porfir cuarţifer).

In unele granite, pegmatite etc.,concreşte fie cu feldspatul plagioclaz (concreştere mirmechitică), fie cu feldspatul potasic (concreştere grafică) - (fig.22 şi 23). Obişnuit este incolor şi transparent (cristal de stâncă), uneori însă este diferit colorat având şi denumiri deferite (gălbui-citrin; brun-cuarţ fumuriu; brun închis-negru-morion; verde-cuarţ cloritos; violet-ametist; albastru indigo-cuarţ safir etc.).

In secţiuni subţiri prezintă următoarele caracteristici:

Fig.22.Concreştere mirmechitică între cuarţ şi feldspat plagioclaz.



a b

Fig.23.Concreştere grafică între cuarţ (negru) şi feldspat potasic (alb); a.macroscopic; b.microscopic.

Scanned with OKEN Scanner

- incolor şi transparent, limpede (nealterat), fără clivaj, frecvent străbătut de o serie de fisuri neregulate;

- birefringenţă scăzută (cenuşiu-negru prin rotirea platinei microscopului);

- refringenţă scăzută apropiată de a balsamului;

- uniax pozitiv (supus presiunii devine biax, se modifică orientarea optică, apărând extincţia ondulatorie cu nicolii încrucişaţi;

- posedă frecvent incluziuni lichide şi gazoase care pot fi dispersate sau dispuse în benzi sau în reţea, precum şi incluziuni solide de diverse minerale (rutil, turmalină, goethit, stibină, azbest, actinot, epidot etc.).

Se întâlneşte atât în rocile endogene cât şi în cele sedimentare ca mineral esenţial, accesoriu sau secundar.

a_2. TRIDIMIT

Apare sub două modificaţii şi anume: α tridimit, rombic, de temperatură scăzută (sub 117°C) şi β tridimit, hexagonal, de temperatură ridicată. Apare sub formă de cristale mărunte care căptuşesc o serie de cavităţi ale rocilor, cât şi ca agregat cristalin poros. Este incolor în secţiuni subţiri, având relief scăzut şi birefringenţă foarte slabă (ng-np=0,004). Posedă macle caracteristice, compuse, sub formă de pană, formate din doi

sau trei indivizi, uneori polisintetice care se grupează în mase cu aspect globular. Faţă de cuarţ are birefringenţă mai scăzută, alungire negativă, fiind biax pozitiv, având $2V=35^{o}$. Se întâlneşte în cavităţile rocilor vulcanice (riolit, andezit, obsidian) format târziu datorită gazelor fierbinţi.

a_3. CRISTOBALIT.

Este modificaţia cubică a SiO_2 fiind pseudocubic sub temperatura de $230^{o}C$ şi cubic la temperaturi de peste $230^{o}C$. In general prezintă aceleaşi caractere optice cu restul formelor de SiO_2, fiind uniax negativ. Apare sub formă de cristale mărunte, în cavităţile rocilor vulcanice răcite brusc (obsidian, riolit, andezit, bazalt) în zonele de circulaţie a gezelor fierbinţi.

a_4. CALCEDONIE.

Reprezintă o varietate de cuarţ fibros formată prin degelificarea gelului de SiO_2. Este un component secundar pentru rocile endogene, fiind întâlnită în unele cavităţi. Uneori se observă o trecere gradată de la gelul de hidroxid de siliciu (opal) la calcedonie microcristalină şi apoi la cuarţ cristalizat. Este incoloră până la brun pal în secţiuni subţiri, frecvent alb albăstruie în lumină reflectată. In nicolii încrucişaţi prezintă adesea o structură radială sau mozaicată, iar când

este fibroasă extincţia este dreaptă faţă de lungimea fibrelor. Fibrele apar grupate în concreţiuni sferoidale având caracteristică o cruce neagră paralelă cu firele reticulare, proeminentă prin rotirea platinei microscopului (fig.24).

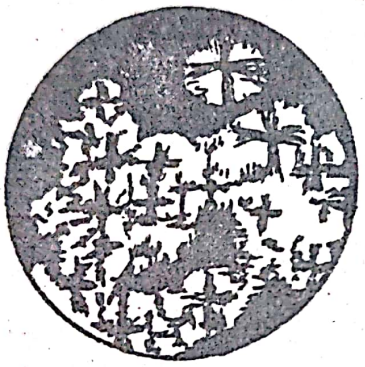


Fig.24.
Concreţiuni sferoidale de calcedonie.

In funcţie de culoare poartă denumiri deferite: carneol (roşie); sardonix (brună-roşie); agat (prezintă zone concentrice,regulate şi diferit colorate); onix (agat cu benzi mari); silex (calcedonie compactă); jasp (silex gresiform) etc.

a_5. OPAL: $SiO_2 + n(H_2O)$.

Reprezintă forma hidratată şi amorfă a silicei. Fiind un mineraloid are proprietăţi variabile. Prin degelificare şi pierderea apei trece în calcedonie şi apoi în cuarţ. Se prezintă sub formă de mase compacte mai mult sau mai puţin rotunjite, cruste, stalactite, lemn opalizat sau ca înlocuitor al unor silicaţi. Poate fi incolor, frecvent însă divers colorat (galben,brun,roşu,verde,cenuşiu,

albastru etc.) având şi denumiri diferite. Conţine apă între 3-21% precum şi o serie de impurităţi (Fe,Al,Ca,Mg,As etc).

In secţiunile subţiri este incolor,cenuşiu, uneori brun pal. Are relief relativ înalt,birefringenţă obişnuit nulă, rareori foarte slabă. Este un mineral secundar în rocile vulcanice.

b.GRUPA FELDSPATILOR

Feldspaţii reprezintă cristale mixte a următorilor trei componenţi:

- ortoză $KAlSi_3O_8$ (monoclinic);
- albit $NaAlSi_3O_8$ (triclinic);
- anortit $CaAlSi_2O_6$ (triclinic).

Cei trei componenţi pot forma amestecuri izomorfe,mai ales binare, în diferite proporţii. Denumirea lor şi compoziţia chimică poate fi dedusă din următoarea diagramă ternară (fig.25)

Ortoza şi albitul formează grupul feldspaţilor alcalini, iar albitul şi anortitul formează grupul plagioclazilor. O parte cristalizează în sistemul monoclinic (ortoz,sanidin şi adular), iar o altă parte în sistemul triclinic (microclin, anortoclaz,plagioclaz).

Feldspaţii monoclinici şi cei triclinici nu formează indivizi omogeni ci concreşteri şi anume: termenii sodici formează pelicule, vine şi plaje

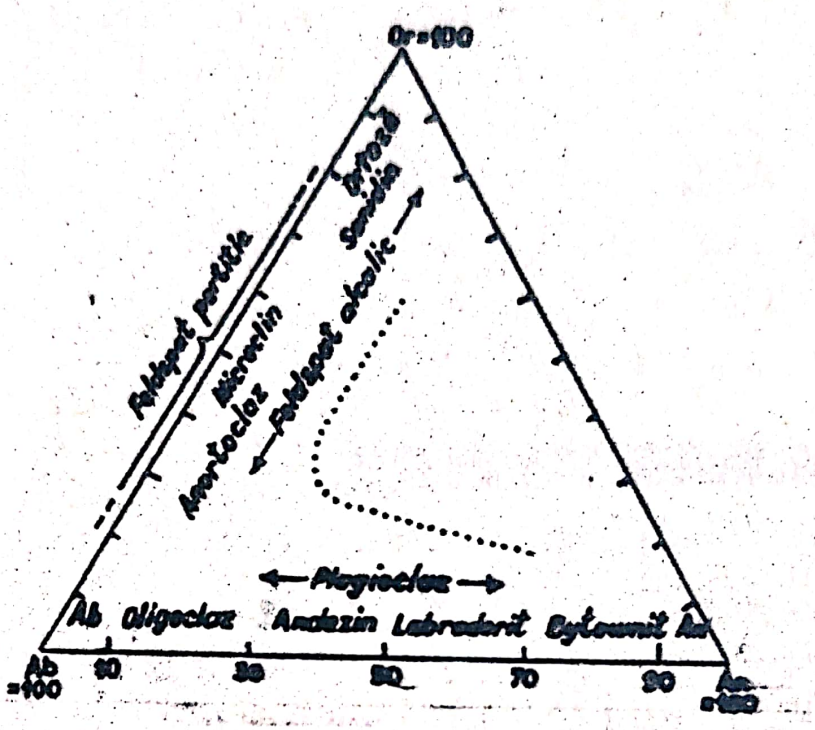


Fig.25.Distribuţia feldspaţilor în sistemul ternar ortoz-albit-anortit.

înăuntrul termeniilor potasici dând aşa numitele pertite care au faza sodică albit de temperatură joasă, spre deosebire de criptopertite care sunt vulcanice, conţinând albit de temperatură ridicată. Dacă concreşterile sunt inverse avem antipertite.

Mineralele din grupa feldspaţilor au clivaj bun, paralel cu (001) şi (010) cu unghiul de clivaj de 90° pentru ortoză, aproape 90° pentru microclin şi 86° 20' ± 30'' pentru plagioclazi.

In secţiuni subţiri sunt în general incolori,

având indicii de refracţie mici şi birefringenţă de ordinul I. Pot fi de temperatură ridicată sau scăzută. Se deosebesc greu între ei având caracterele morfologice, structurale şi proprietăţi fizice apropiate. Unghiul de extincţie diferă de la individ la individ având însă valoarea stabilă pentru fiecare termen în parte. Frecvent apar tulburi (opaci) din cauza alterării. Prin alterare se transformă în minerale secundare reprezentate prin: caolinit, sericit, zeoliţi etc. Sunt biaxi şi frecvent maclaţi simplu sau polisintetic. Se împart în feldspaţi potasici alcalini (ortoz, adular, sanidin, microclin, anortoclaz) şi calcosodici (calcoalcalini sau plagioclazi-albit, oligoclaz, andezin, labrador, bytownit şi anortit).

b_1. GRUPA FELDSPATILOR ALCALINI.

$b_{1.1}$. ORTOZ (ORTOCLAZ).

Este feldspatul potasic de temperatură joasă (sub 900°C) frecvent întâlnit în rocile intrusive acide şi în unele roci metamorfice. Are caracteristic unghiul dintre planele de clivaj de 90°. Poate fi incolor, alb, cenuşiu, gălbui, roz deschis până la roşu, uneori galben-brun şi rareori verzui. Are clivaj perfect după (001), puţin perfect după (010) şi imperfect după (110).

Se prezintă sub formă de cristale prismatice,

tabulare şi striate, columnare de mărimi diferite (de ordinul centimetrilor), cât şi sub formă de granule (sferulite).

In secţiuni subţiri în stare proaspătă este incolor. Datorită alteraţiei devine tulbure, uneori cu structură zonară (fig.26), având cu nicolii încrucişaţi culori de birefringenţă cenuşiu de ordinul I. Prezintă macle caracteristice după legea Karlsbad (fig.27) şi mai rar după legea Baveno şi Manebach.

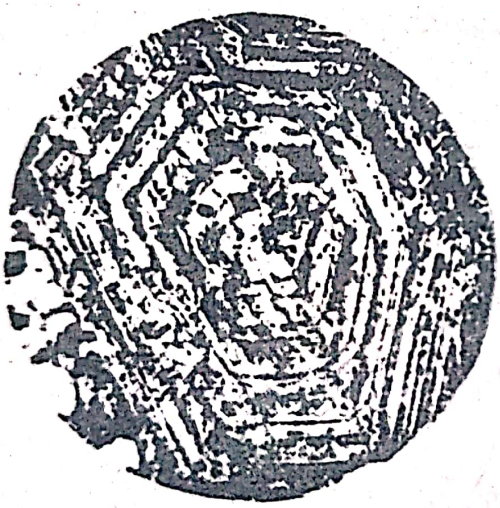


Fig.26. Ortoză cu structură zonară, rezultată prin alterare.

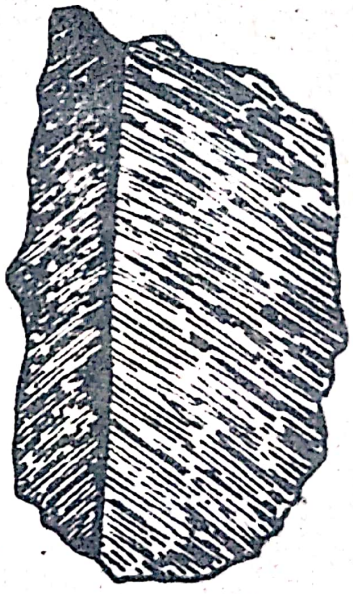


Fig.27. Ortoză maclată după legea Karlsbad.

Prin alterare se transformă în muscovit, sericit, caolinit, zeoliţi. Extincţie dreaptă după (001) şi de 5°-12° după (010) care poate creşte în funcţie

de conţinutul în sodiu. Varietatea incoloră şi transparentă cu aspect sticlos accentuat poartă denumirea de adular, având unghiul de extincţie pe faţa (010) de 5°-8°, 2 V= 0-70°, fiind biax negativ. Se întâlneşte în filoane, în unele zăcăminte de substanţe utile, precum şi într-o serie de şisturi cristaline de grad scăzut de metamorfism.

$b_1.2.$ SANIDIN.

Este feldspatul potasic de temperatură înaltă (peste 900°C). Conţine până la 6% Na_2O, depăşind uneori cantitatea de K_2O. Se prezintă sub formă de cristale tabulare, translucide, sticloase, frecvent fisurate, fiind caracteristic rocilor vulcanice (trahite în special) şi unor lave. Are culoare albă, cenuşie sau galbenă. In secţiuni subţiri este incolor şi limpede (nealterat). Clivaj perfect paralel cu (001), relief scăzut, birefringenţă slabă, culori de interferenţă cenuşiu şi alb cenuşiu de ordinul I, unghi de extincţie 5°, alungire pozitivă, biax negativ.

$b_1.3.$ MICROCLIN.

Se aseamănă cu ortoclazul atât prin culoare şi compoziţie chimică cât şi printr-o serie de proprietăţi optice. Varietatea de culoare verde poartă denumirea de amazonit. Se deosebeşte de ortoz

prin unghiul de extincţie care este de 14°-17° pe (001) şi 5° pe (010) şi prin maclă care este polisintetică în două direcţii şi anume: una conform cu legea albitului (010) = plan de maclare, iar cealaltă conform legii periclinului (010) = axa de maclare, rezultând aşa numita maclă în "grătar", "cadrilaj" sau "reticulară", cele două serii de lamele fiind perpendiculare între ele (fig.28). La secţiunile paralele cu (010) apar striuri simple ale maclei periclinului (fig.29).

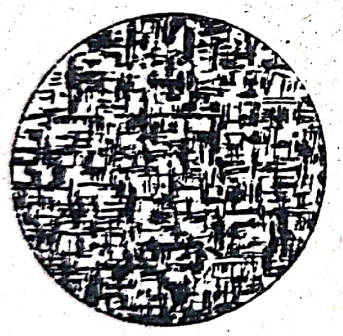


Fig.28. Microclin cu maclă în cadrilaj-secţiune după (001).

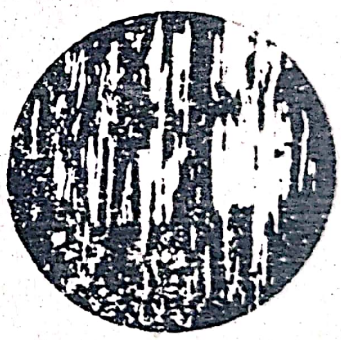


Fig.29. Secţiune paralelă cu (010). Striuri fine ale maclei periclinului.

Microclinul apare frecvent în rocile intrusive acide şi intermediare (granite, pegmatite, sienite) la temparatură mai mică de 900°C, precum şi în unele roci metamorfice (gnaise).

$^{b}1.4.$ **ANORTOCLAZ** (microclin sodic) - $(Na,K)AlSi_3O_8$.

Apare în rocile alcaline bogate în sodiu uneori în pegmatite, reprezentând un amestec izomorf între feldspatul potasic şi sodic, predominând conţinutul de Na_2O faţă de K_2O. Se prezintă sub formă de cristale prismatice după (001), tabulare după (010) sau alungite după (110), frecvent maclate polisintetic în două direcţii la fel cu microclinul, având însă lamelele mult mai fine. In secţiuni subţiri se aseamănă cu microclinul de care totuşi poate fi deosebit după unghiul de extincţie în planul (001) cuprins între 2°-5°, iar în planul (010) între 8°-10° şi după unghiul axelor optice care este de aproximativ 50° (fiind mai mic la sanidină şi mai mare la restul feldspaţilor).

Pe lângă feldspaţii omogeni menţionaţi, mai există o serie de feldspaţi alcalini neomogeni formaţi din lamele subparalele unele de compoziţie potasică altele de compoziţie sodică, formând grupa pertitelor. In funcţie de aspectul microscopic (amestecul sodo-potasic devine din ce în ce mai intim şi mai greu de recunoscut) şi de compoziţia masei de bază ele poartă diferite denumiri (micropertite, criptopertite, antipertite)-(fig.30 şi 31). Pertitele se caracterizează prin faptul că masa de

bază este feldspatul potasic, în care apar pelicule şi vine de feldspat sodic. In antipertite situaţia este inversă.

Fig.30.Microclinpertit.

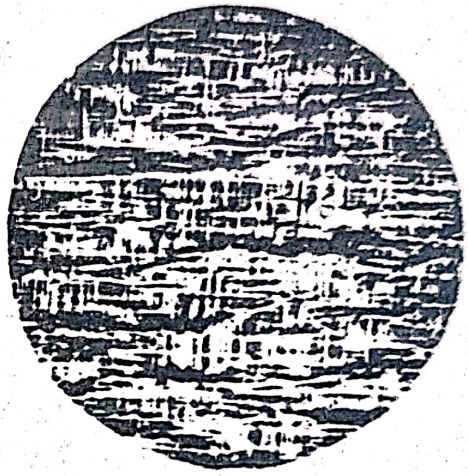


Fig.31.Microclin cu benzi de albit.

b_2. GRUPA FELDSPATILOR CALCOSODICI (PLAGIOCLAZI).

Feldspaţii plagioclazi au o pondere însemnată în alcătuirea rocilor magmatice, având un rol important atât în clasificarea lor cât şi în stabilirea chimismului şi a condiţiilor fizico-chimice de formare. Constitue o serie binară de amestecuri izomorfe având ca termeni extremi albitul $Na(AlSi_3O_8)$ şi anortitul $Ca(Al_2Si_2O_8)$. Cei doi termeni extremi pot cristaliza în orice proporţie. In funcţie de proporţia în care se amestecă au fost separate următoarele minerale:

Albit (Ab)..... 0-10% An
Oligoclas .....10-30% An
Andezin .....30-50% An
Labrador .....50-70% An
Bytownit .....70-90% An
Anortit (An).....90-100%An

După conţinutul în silice care scade de la albit la anortit se împarte în:

-acizi (albit,oligoclaz);
-intermediari (andezin);
-bazici (labrador,bytownit,anortit).

Au unghiul dintre feţele de clivaj (001) şi (010) mai mic de 87°, în funcţie de conţinutul în albit. Cristalizează în sistemul triclinic având habitusul cristalelor tabular şi tabular prismatic după (010). Sunt în marea majoritate a cazurilor maclaţi după legea albitului, Albit-Karlsbad sau periclin. Maclele după legea albitului pot fi simple,formate din doi indivizi, frecvent însă sunt polisintetice (fig.32,33,34,35).

Au culoare albă,cenuşie,uneori cu nuanţă verzuie,albăstruie sau roşietică. Au clivaj bun după faţa de bază (001) şi mai puţin bun după (010). Urmele de clivaj se observă în secţiunile subţiri sub forma unor linii fine întrerupte, formând între ele un unghi optuz. In secţiuni subţiri sunt incolori, frecvent tulburi datorită alterării, Sunt biaxi. Au valoarea unghiului 2 V, a semnului optic şi a unghiului de extincţie diferite (tabel V).

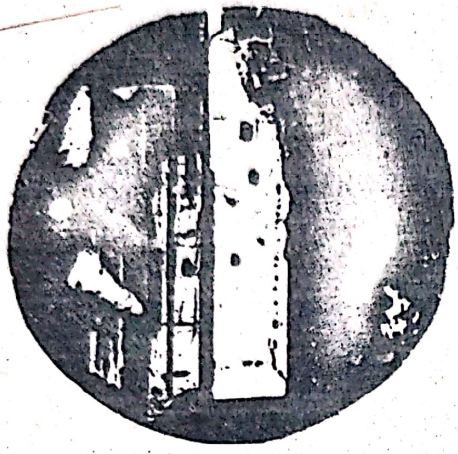


Fig.32.Feldspat plagioclaz maclat albit-Karlsbad.

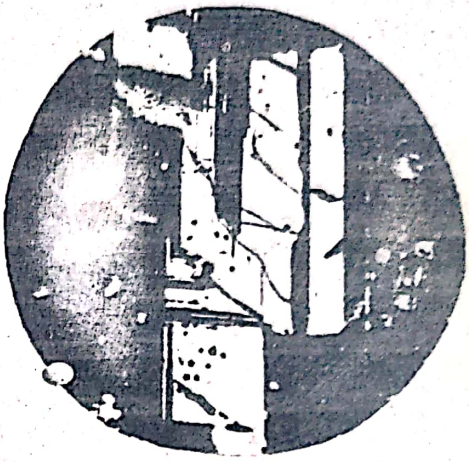


Fig.33.Feldspat plagioclaz maclat Karlsbad,albit, periclin.

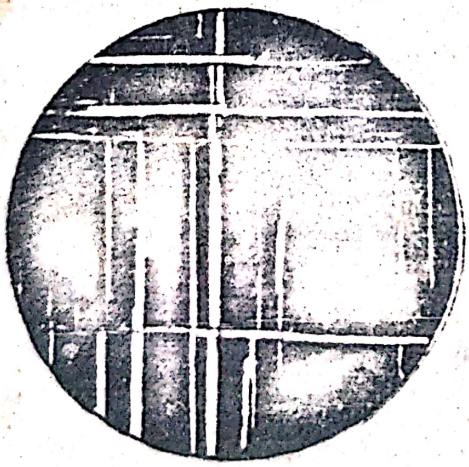


Fig.34.Albit maclat după după legea periclinului.

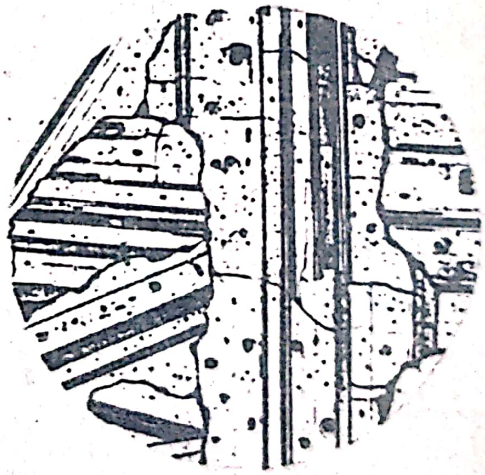


Fig.35.Anortit maclat după legea albitului.

TABEL V

UNGHIUL 2V, SEMNUL OPTIC SI EXTINCTIA LA FELDSPATII PLAGIOCLAZI

Tipul de feldspat	2V	Semn optic	Extinctie maximă		
			In macle după legea albitului	Pe lamele de clivaj	
				paralel cu (001)	paralel cu (010)
Albit	77°-82°	+	12°-19°	3° - 5°	15° - 20°
Oligoclaz	82°-90°	±	0 -12°	0° - 3°	0° -+15°
Andezin	76°-90°	±	13°-27,5°	0° - 7°	0° --16°
Labrador	76°-90°	+	27,5°-39°	-7°--16°	-16°--29°
Bytownit	79°-88°	-	39°-51°	-16°--32°	-29°--36°
Anortit	77°-79°	-	51°-70°	-32°--40°	cca -37°

76a

Cu nicolii încrucişaţi macla polisintetică apare sub forma unor benzi paralele cu (001) de diferite grosimi care se sting sau se luminează diferit în funcţie de direcţia de vibraţie a indivizilor. Prin rotirea platinei microscopului indivizii a căror direcţie de vibraţie coincide cu direcţia de vibraţie din nicoli se sting, pe când restul care au planul de vibraţie orientat în altă direcţie se luminează. Pot prezenta structură zonară (în special cei din rocile vulcanice şi subvulcanice) (fig. 36, 37, 38). Uneori în rocile efusive formează grupe radiale sau fibroradiale (fig.39). Au relief scăzut, birefringenţă slabă, culori de interferenţă cenuşiu sau alb până la galben pal de ordinul I. Se întâlnesc apoape în toate categoriile de roci magmatice intrusive şi efusive, precum şi în unele roci metamorfice.

c. GRUPA FELDSPATOIZILOR (FOIDE)

Feldspatoizii sunt alumosilicaţi de potasiu, sodiu şi calciu, analogi feldspaţilor, conţinând însă o cantitate mai mică de silice. Apar uneori în rocile magmatice bogate în alcalii şi relativ sărace în silice. Se întâlnesc destul de rar fie înlocuind feldspaţii, fie împreună cu ei. Sunt caracteristici pentru rocile alcaline (sienite, fonolite etc.). Dintre mineralele acestei grupe mai frecvent întâlnite menţionăm: leucit, nefelin, cancrinit şi sodalit.

Scanned with OKEN Scanner

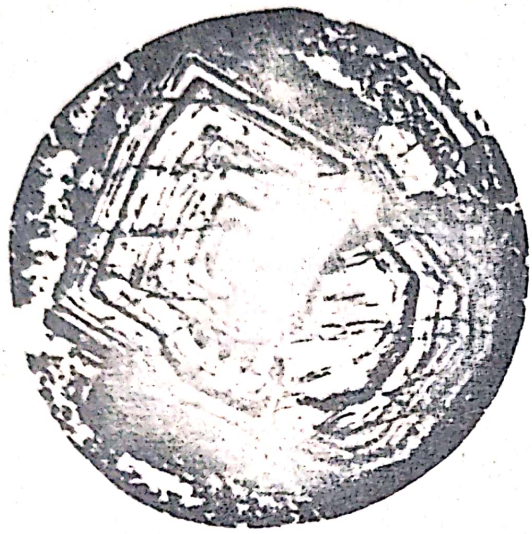


Fig.36.Feldspat plagioclaz cu structură zonară.

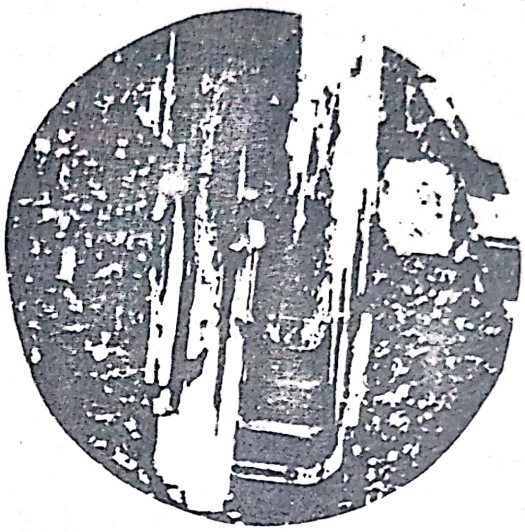


Fig.37.Feldspat plagioclaz zonar maclat după legea albitului.

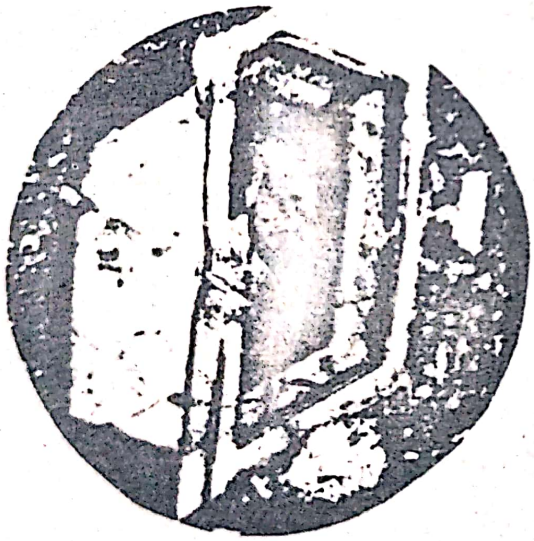


Fig.38.Feldspat plagioclaz idiomorf,zonar, maclat după legea albit-Karlsbad.

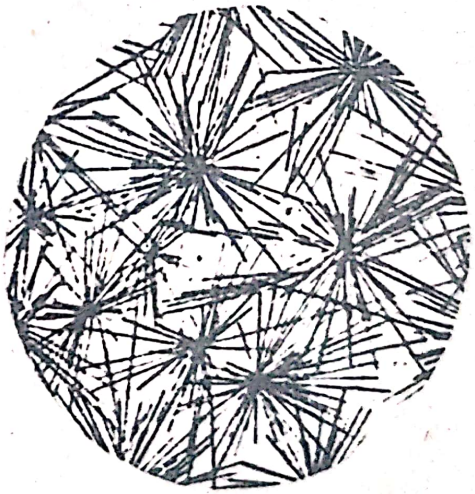


Fig.39.Albit în grupe fibroradiale.

c_1. **LEUCIT** $KAl(SiO_3)_2$.

Este dimorf. La temperatură înaltă (peste 605°C) cristalizează în sistemul cubic, iar la temperatură joasă (sub 605°C) în sistemul tetragonal. Apare numai în rocile magmatice efusive (tefrite, bazalte, fonolite) sub formă de cristale având forma tipică de tetragontrioctaedru (leucitoedru), frecvent rotunjite. Forma este pseudocubică deoarece unghiurile dintre feţe nu corespund unghiurilor tetragontrioctaedrului din sistemul cubic. Feţele cristalului prezintă striaţii care pun în evidenţă lamele maclate polisintetic care s-au dovedit că aparţin sistemului tetragonal. Este alb cu nuanţă cenuşie gălbuie sau roşietică. In secţiuni subţiri este incolor, cu contur poligonal, conţinând frecvent incluziuni (magnetit, sticlă, piroxeni, egirin) dispuse în mod regulat, fie radial, fie concentric (Fig.40).

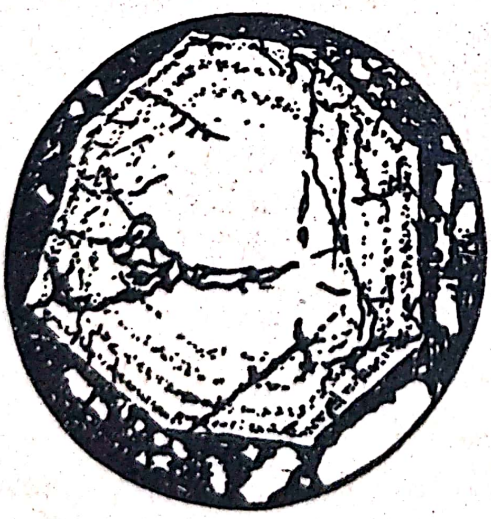


Fig.40.
Leucit cu incluziuni dispuse regulat şi concentric.

Are relief moderat, birefringenţă foarte scăzută,

comportându-se obişnuit izotrop. Varietăţile anizotrope arată pe suprafaţa mineralului o serie de benzi fine de maclare polisintetică complicată în câteva direcţii, care adesea seamănă cu cea a microclinului (trăsătură caracteristică) (fig.41).

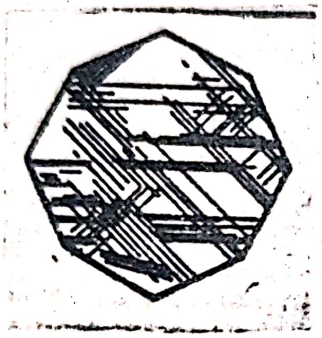


Fig.41.
Secţiune prin leucit maclat polisintetic.

Macla dispare prin încălzire la aproximativ 600°C, când trece în sistemul cubic. Folosind lama de gips prezintă anomalie optică.

c_2. NEFELIN. $NaAlSiO_4$ (cu un exces de SiO_2) - Hexagonal.

Se prezintă sub formă de cristale scurt prismatice sau granule. Este colorat în alb, cenuşiu cu nuanţă de galben, brun, roşietic sau verzui. Varietatea tulbure cu luciu gras şi culori cenuşii verzui - roşietice poată denumirea de eleolit. Fără clivaj. In secţiuni subţiri este incolor, uneori tulbure, putând conţine incluziuni dispuse în şiruri. Relief slab (asemănător cu a cuarţului şi feldspatului), birefringenţă scăzută, culori de interferenţă cenuşii de ordinul I, extincţie dreaptă, uniax negativ. Se alterează uşor trecând în muscovit, sericit,

zeolit, analcim, sodalit. Nu apare împreună cu cuarţul. Este limitat la rocile eruptive bogate în sodiu (sienite alcaline şi pegmatitele lor, fonolite, unele bazalte alcaline).

c_3. CANCRINIT. $3Na_2Al_2Si_2O_8.2CaCO_3$. Hexagonal.

Apare atât sub formă de mase compacte, cât şi sub formă de cristale prismatice terminate cu feţe de piramidă. Este cenuşiu, uneori cu nuanţe gălbui, albăstrui sau roşietice, fiind transparent sau translucid. Clivează bine după faţa de prismă $(10\bar{1}0)$.

In secţiuni subţiri este incolor, uneori slab colorat în galben pal în secţiunile ceva mai groase. Este uniax negativ cu relief moderat şi birefringenţă variabilă, de la relativ slabă (0,007) la moderată (0,028), culorile de interferenţă variind de la galben pal de ordinul I până la ordinul II mijlociu. Extincţie dreaptă după urmele de clivaj şi contur. Unele secţiuni sunt izotrope. Se întâlneşte în sienitele nefelinice. In majoritatea cazurilor provine din transformarea nefelinului, de care se deosebeşte prin prezenţa clivajului şi birefringenţă ridicată.

c_4. SODALIT. $(NaAlSiO_4)_3NaCl$. Cubic.

Din grupa sodalitului fac parte: noseanul, gaïynul şi lazuritul. Toate se prezintă frecvent sub formă de dodecaedru romboidal, uneori şi mase granulare. Sodalitul este cenuşiu cu nuanţe albăstrui sau

gălbui, transparent sau translucid. Noseanul,haüynul şi lazuritul sunt albăstrui, verde-albăstrui,galben roşietice,uneori violete.Clivaj imperfect. In secţiuni subţiri sodalitul este frecvent incolor,rareori având nuanţe albăstrui,verzui sau gălbui.Celelalte forme sunt frecvent colorate în nuanţe albăstrui şi rareori cenuşii sau incolore.Conţin frecvent incluziuni solide de minereu,piroxeni,mice etc.,dispuse zonar sau în cadrilaj. Prin alterare rezultă zeoliţi, diaspor,sericit,calcit,etc. Se întâlneşte în sienite şi trahite alcaline.

d.GRUPA ZEOLITILOR.

Sunt silicaţi hidrataţi de sodiu,rareori potasiu, calciu şi aluminiu,apa fiind cuprinsă între 2 şi 7 molecule rareori ajungând la 16. In cadrul lor se deosebesc trei tipuri: zeoliţi fibroşi(natrolit, laumontit etc.), lamelari sau foioşi (heulandit,stilbit), şi granulari (analcim,chabasit).Apa din compoziţia lor este eliminată uşor prin încălzire lentă (în majoritate între 200-300°) fără a se distruge reţeaua cristalină fiind din nou absorbită sau înlocuită cu CO_2 după răcire. Fac parte din categoria mineralelor secundare,întâlnite obişnuit în golurile amigdaloide şi diaclazele unor roci vulcanice bazice(în special bazalte), în ganga unor filoane hidrotermale precum şi în unele roci cristaline (şisturi, gnaise). Deşi au proprietăţi optice variabile,au în

totalitate indicii de refracţie scăzuţi şi birefringenţă slabă.

d_1.NATROLIT. $Na_2Al_2Si_3O_{10}.2H_2O$. Rombic.

Apare sub formă de cristale lungi prismatice sau agregate fibroase uneori foarte fine, mase granulare sau compacte, având culoare albă, cenuşie, galbenă, roşietică albicioasă sau galben brună. Clivaj perfect după (110). In secţiuni subţiri este incolor, are relief moderat, birefringenţă scăzută (0,012), având culoare de interferenţă galben sau oranj de ordinul I, extincţie dreaptă pentru secţiunile longitudinale şi simetrică pentru cele transversale.

d_2.LAUMONTIT. $CaAl_2Si_4O_{12}.4H_2O$. Monoclinic.

Se prezintă sub formă de baghete dispuse radial sau în agregate pământoase, fiind colorat în alb, cenuşiu, galben, rareori roşu. Clivaj perfect, după (010) şi (110). In secţiuni subţiri este incolor, având relief scăzut până la moderat şi birefringenţă slabă.

d_3.HEULANDIT. $Ca(Al_2Si_7O_{18}) \cdot 6H_2O$. Monoclinic.

Se întâlneşte sub formă de cristale fine, adesea tabulare după (010) având feţe strălucitoare sau striate. Are culoarea albă, cenuşie, cărămizie, roşie, brună. Clivaj perfect după (010). In secţiuni subţiri este incolor, cu relief scăzut şi birefringenţă slabă. Culori de interferenţă alb de ordinul I.

Scanned with OKEN Scanner

Extincţie dreaptă după urmele de clivaj.

d_4.STILBIT. $Ca(Al_2Si_7O_{18}) \cdot 7H_2O$. Monoclinic.

In roci se întâlneşte sub formă de cristale tabulare după (001), cât şi agregate cu aspect de snop. Are culoarea albă,gălbuie,brun cenuşie uneori roşie.Clivează perfect după (010) şi bine după(001). In secţiuni subţiri este incolor, cu relief şi birefringenţă scăzută şi extincţie dreaptă după clivaj, fiind însă în majoritatea cazurilor ondulatorie şi neuniformă.

d_5.ANALCIM. $NaAl(SiO_3)_2 \cdot H_2O$. Cubic.

Obişnuit se întâlneşte în druze sub formă de cristale de dimensiuni reduse, reunite în grupe. Uneori apare compact sau în agregate pământoase.Are culoarea albă,cenuşie,gălbuie,verzuie,uneori roşietică.In secţiuni subţiri este incolor,cu relief moderat. Intre nicolii încrucişaţi poate fi întunecat (izotrop), sau poate prezenta birefringenţă foarte slabă. Se formează ca produs al activităţii hidrotermale de temperatură joasă, în ultimile faze ale proceselor magmatice.

d_6.CHABAZIT. $(CaNa_2)Al_2(SiO_3)_6 \cdot 6H_2O$.Monoclinic

Apare în roci sub formă de cristale mărunte, uneori maclate după (0001). Este de culoare albă, gălbuie,roşietică sau brună. Sub microscop este in-

color,cu relief moderat şi birefringenţă foarte slabă, având culorile de interferenţă cenuşiu de ordinul I. Extincţie simetrică.Optic pozitiv.

e.GRUPA SCAPOLITULUI.

e_1.SCAPOLIT (WERNERIT). Tetragonal.

Reprezintă un amestec izomorf între marialit $3NaAlSi_3O_8 \cdot NaCl$ = Ma şi meionit $3CaAl_2Si_2O_8Ca(O,CO_3,SO_4)$ = Me, în care cei doi componenţi pot varia astfel: Ma20Me80 la Ma60Me40. Se prezintă sub formă de cristale prismatice alungite,izolate sau reunite în grupe,cât şi sub formă de mase compacte sau agregate globulare. Clivează perfect după (110). Are culoare albă,cenuşie,galbenă,verde,roşie. In secţiuni subţiri este incolor, cu relief scăzut până la moderat, birefringenţă variabilă (de la slabă la puternică), având şi culoare de interferenţă variabilă (de la galben de ordinul I la violet de ordinul II). Se aseamănă cu plagioclazul de care se deosebeşte prin: nu posedă macle, are extincţie paralelă şi birefringenţă mai puternică. Prin alterare trece în muscovit. Se întâlneşte în calcarele cristaline de contact, uneori în gnaise şi în unele gabbrouri.

In afară de mineralele menţionate,care fac parte din grupa mineralelor primare (grupa silicaţilor) şi care domină compoziţia rocilor endogene, în constituţia acestora mai intră şi alte minerale, făcând parte din diferite grupe, minerale care însă se

întâlnesc în cantitate redusă,făcând parte în marea lor majoritate din categoria mineralelor epimagmatice (secundare),diagenetice,xenogene şi secundare exogene.

MINERALE ACCESORII.

I_2.GRAFIT. α C. Hexagonal.

Face parte din grupa elemente metaloide. Are culoare neagră,luciu metalic,clivaj perfect după bază,duritate 0,5-1,unsuros la pipăit. Se prezintă sub formă de mase compacte,lamelare,fin solzoase sau baccilare, fiind caracteristic pentru rocile metamorfice, întâlnindu-se uneori şi în unele roci magmatice. Culoarea cenuşie-neagră a unor roci metamorfice (cuarţite,calcare cristaline,şisturi,gnaise) este datorată grafitului.

In secţiuni subţiri este opac,pleocroic prin reflexie. Uniax negativ.

I_3.PIRITA. FeS_2. Cubic.

Este un mineral comun şi larg răspândit în toate tipurile de roci. Are culoare galbenă alămie cu luciu metalic în lumină reflectată. In secţiuni subţiri este opacă,prezentându-se adesea sub formă de cuiburi sau cristale cu contururi pătrate,dreptunghiulare, triunghiulare sau hexagonale, cât şi sub formă de granule neregulate. Prin alterare trece în limonit.

Scanned with OKEN Scanner

I_4. **FLUORINA.** CaF_2. Cubic.

Se prezintă atât sub formă de cristale de mărimi diferite (uneori foarte mari), cât şi sub formă de concreţiuni la care uneori se observă o alternanţă de benzi divers colorate (albe, verzi, violete etc.), mase radiale sau pământoase. Poate fi incoloră sau colorată în alb, verzui, violet, albăstrui, galben de miere etc. Clivează perfect după faţa de octoedru (111). In secţiuni subţiri este incoloră sau purpurie, în benzi sau pete, cu relief relativ înalt, izotropă. Se întâlneşte rar în roci (granite alcaline, porfire), frecvent în geode şi diaclaze.

I_5. **PERICLAZ.** MgO. Cubic.

Se prezintă sub formă de cristale mici sau agregate cristaline. In secţiuni subţiri este incolor, cu relief înalt, izotrop. Prin alterare trece în brucit. Se întâlneşte în unele calcare cristaline în corneene calcaroase etc.

I_6. **CORINDON.** Al_2O_3. Trigonal.

Apare sub formă de cristale alungite, tabulare după faţa (001), mase compacte granulare. Poate fi incolor (leucosafir), sau colorat în albastru (safir), roşu (rubin), galben (topaz oriental), violet (ametist oriental), verde (smaragd oriental). In secţiuni subţiri poate fi incolor sau colorat în albastru când este şi pleocroic (albastru-verde al-

băstrui-incolor). Are relief foarte înalt, birefringenţă slabă, având culoare de interferenţă cenuşiu de ordinul I. Din cauză că în general secţiunile sunt mai groase decât normale - din cauza durităţii, culoarea de interferenţă trece la ordinul II. Extincţie dreaptă faţă de conturul cristalului. Apare în unele roci magmatice (sienite), precum şi în unele metamorfice (calcare de contact, şisturi etc.).

I$_7$. HEMATIT. Fe_2O_3 . Trigonal.

Se întâlneşte în roci sub formă de cristale bipiramidale, tabulare etc., având numeroase feţe, apoi mase compacte, agregate reniforme, radial fibroase, granule, sau formează pseudomorfoze după calcit, siderit sau magnetit din care provine. Culoarea poate fi negru de oţel, cenuşiu de fier, uneori cu reflexe albăstrui. In secţiuni subţiri este opac sau semitransparent, fiind frecvent, negru - cenuşiu devenind roşu spre margine, uneori însă este roşu şi translucid. Este un mineral secundar în rocile endogene, fiind caracteristic şisturilor cu hematit.

I$_8$. ILMENIT. $FeTiO_3$. Trigonal.

Se prezintă sub formă de cristale tabulare diseminate în masa rocii, cristale scheletice, granule neregulate izolate sau compacte, uneori formează o reţea în magnetit. Are culoare cenuşie cu nuanţă

slab brună. In secţiuni subţiri este opac,negru cenuşiu - albăstrui cu luciu metalic în lumină refrectată. Posedă efecte de anizotropie accentuate,uneori se observă şi reflexe interne de culoare brun închisă şi macle polisintetice după direcţii diferite. Se întâlneşte în unele roci magmatice (diabaze,dolerite, sienite, pegmatite, gabbrouri, piroxenite etc.) în unele roci metamorfice (amfibolite, serpentinite etc.). Prin alterare trece în leucoxen care reprezintă un agregat fin de minerale titanifere, semitransparent, de culoare cenuşie-neagră până la brun - roşcat. Apare la suprafaţa şi în jurul granulelor de ilmenit. Sub microscop este alb-opac. Este considerat de unii autori ca fiind bioxid de titan hidratat amorf.

I$_9$. RUTIL. TiO_2. Tetragonal.

In roci apare sub formă de cristale scurt prismatice până la aciculare, sau sub formă de granule neregulate. Posedă frecvent macle după (101), formate din 2,3 sau 8 cristale, fiind uneori ciclice. Are culoare brun - roşie, roşie, galbenă cu reflexe interne, uneori neagră. Apare şi sub formă de incluziuni în feldspat şi cuarţ, prezentându-se în cristale lungi şi subţiri, formând o reţea aciculară, cunoscut sub numele de sagenit.

In secţiuni subţiri este brun-gălbui până la roşcat, cu relief foarte puternic, birefringenţă

extremă,uneori pleocroic (galben,galben verzui,roşu închis),extincţie dreaptă. Este întâlnit ca mineral accesoriu în diferite roci metamorfice, precum şi în unele roci vulcanice.

I_{10}.CROMIT. $(FeMg)Cr_2O_4$. Cubic.

Obişnuit este masiv,fin granular sau compact. Este negru până la brun-negru. In secţiuni subţiri este de la opac la translucid,brun pe margine. Apare frecvent în rocile ultrabazice (peridotite, piroxenite,dunite) şi în serpentinele derivate.

I_{11}.BRUCIT. $Mg(OH)_2$. Trigonal.

Se prezintă frecvent în plăci (mase foiletate) sau agregate solzoase care apar fibroase în secţiunile subţiri. Este colorat în nuanţe de verde sau albastru. Clivează perfect după bază (0001). Incolor în secţiuni subţiri. Relief şi birefringenţă moderată. Culori de interferenţă galben şi oranj de ordinul I, care uneori pot fi anomale apărând o tentă brun-roşcată. Extinţie dreaptă. Se întâlneşte în calcarele cristaline(rezultat din alterarea periclazului) şi uneori în serpentinite.

I_{12}.LIMONIT $H_2Fe_2O_4(H_2O)_x$ Mineraloid.

Are caracter de gel având proprietăţi variabile şi forme caracteristice : mamelonară, pisolitică reniformă, mase sferice cu structură fibros-ra-

dială, mase compacte şi frecvent pământoase. Culoare galbenă, brună, brun-roşie sau brun-neagră. In secţiuni subţiri este opac până la translucid, brun în lumină reflectată. Formează frecvent o bordură sau o pată în jurul mineralelor cu conţinut ridicat de fier. Reprezintă un produs mineral secundar (în majoritatea cazurilor rezultatul oxidării la alterare).

I_{13}. CALCIT. $CaCO_3$. Trigonal.

Se prezintă sub formă de cristale cu aspect foarte variat (prisme, romboedri, scalenoedri), mase compacte cu structură granulară, fibroasă, pisolite, oolite; adesea este criptocristalin constituind mase de calcare etc. Poate fi incolor sau alb lăptos cu diverse nuanţe (cenuşiu, galben, albăstrui, verzui, brun, negru). Clivează perfect după faţa de romboedru $(10\bar{1}1)$ sau după $(11\bar{1}2)$.

In secţiuni subţiri este incolor, posedând frecvent irizaţii multicolore paralele cu urmele de clivaj, sau este înceţoşeat. Prezintă în majoritatea cazurilor macle polisintetice după $(01\bar{1}2)$, culoare de polarizaţie de ordin superior, cu irizaţii multicolore. Relieful variază cu direcţia, fiind puternic când diagonala lungă a rombului este paralelă cu planul de vibraţie al polarizorului şi slab când diagonala scurtă este în această poziţie.

Extincţie simetrică faţă de urmele de clivaj

(45°).Este constituentul principal uneori unic al calcarelor metamorfice şi sedimentare şi al carbonatitelor magmatice. Ca mineral secundar apare atât în rocile magmatice cât şi în cele metamorfice,fiind întâlnit în special în cavităţile şi fisurile acestora. Aceleaşi caracteristici optice le prezintă şi alţi carbonaţi (dolomit,magnezit,siderit,aragonit) pentru a căror separare se efectuează o serie de analize chimice. De menţionat că sideritul frecvent prezintă o nuanţă brună în jurul granulelor şi în lungul urmelor de clivaj, fiind uneori gălbui pleocroic.

I_{14} **APATIT.** $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl)$. Hexagonal.

Se întâlneşte atât sub forma de cristale simple sau concrescute, prismatice scurte sau lungi, tabulare,izolate sau reunite în grupe, cât şi sub formă de mase fibroase, compacte, pământoase, cruste, granule etc. Poate fi de culoare albă, verde-oliv, verde-albastru, violet-albastru, cenuşie, roşie, brună,transparent sau opac. In secţiuni subţiri este incolor,cu relief moderat şi birefringenţă scăzută, având culorile de interferenţă cenuşiu până la alb de ordinul I. Extincţie dreaptă.

Ca mineral accesoriu se întâlneşte în toate tipurile de roci magmatice în special cele alcaline, fiind considerat ca un mineral magmatic târziu,apoi în pegmatite,în unele roci metamorfice (frecvent în calcare).

Scanned with OKEN Scanner

I_{15}. MAGNETIT. Fe_3O_4. Cubic.

Se prezintă sub formă de cristale octaedrice(care dau secţiuni triunghiulare,pătrate sau rombice), rareori cubice, cât şi gramule neregulate. Culoarea neagră de fier cu nuanţă brună şi luciu metalic în lumină reflectată. Dacă conţine titan(titanomagnetit) are nuanţă roz. Spărtură concoidală sau neregulată,luciu metalic sau semimetalic. In secţiuni subţiri este opac-negru. Prin reflexie cenuşiu ca oţelul. Izotrop(anizotrop numai cel de la Kiruna Vaara).Ca mineral accesoriu se întâlneşte în toate rocile magmatice şi metamorfice,frecvent în cele bazice şi ultrabazice. Mineral detritic în aluviuni. Se poate transforma în hematit(martitizare).Prin alterare trece în limonit prezentând o zonă marginală brună. Se formează printre primele minerale din magmă, astfel că poate să apară ca incluziuni în restul mineralelor(olivină,biotit,piroxeni,amfiboli). Formează zona de opacit în jurul mineralelor resorbite magmatic(hornblendă,biotit,piroxeni).

II. ROCI MAGMATICE

II_1. STRUCTURA SI TEXTURA ROCILOR MAGMATICE

Rocile magmatice sunt constituite dintr-un agregat de minerale rezultate în urma consolidării magmelor (topituri naturale de silicaţi), consolidare care a avut loc fie în interiorul scoarţei, la adâncimi diferite, fie la suprafaţă, unde au ajuns în urma activităţii vulcanice. Datorită faptului că condiţiile de consolidare a magmei pot fi foarte diferite, dintr-o magmă de aceeaşi compoziţie pot rezulta roci cu caractere deosebite. Condiţiile geologice în care se formează o rocă magmatică se reflectă în structura şi textura ei.

1. Structura.

Se înţelege prin structură modul de agregare a mineralelor ce constituie rocile, provocat prin condiţiile de geneză. Termenul de structură se referă la gradul de cristalinitate, mărimea, forma şi relaţiile reciproce dintre părţile componente ale unei roci care pot fi minerale, fragmente de minerale, agregate multigranulare precum şi pasta (cimentul).

Structura ne dă posibilitatea să analizăm condiţiile de formare a rocilor care depind de: compoziţia chimică, temperatura, presiunea, timpul

de consolidare şi vâscozitatea magmei în timp ce aceasta se întăreşte. Tipul de structură ne permite să stabilim dacă o rocă este plutonică sau vulcanică.

După gradul de cristalinitate a componentelor ce intră în constituţia unei roci se deosebesc trei tipuri de structuri:

a) structură holocristalină (holos = complet). Apare atunci când roca este constituită în întregime din componenţi minerali cristalizaţi. Este caracteristică rocilor consolidate în adâncime,abisice şi hipoabisice(granite, gabbrouri,aplite). -(fig.42).

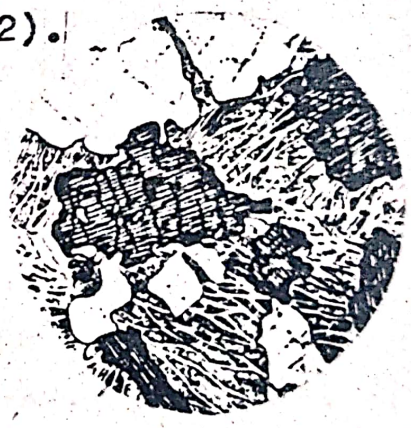


Fig.42.
Structură holocristalină

b) Structură sticloasă(vitroasă,hialină). Apare la rocile formate în cea mai mare parte sau în întregime din sticlă. Este caracteristică unor rooi efusive răcite foarte repede cum avem ca exemplu obsidiana,piatra ponce, pechsteinul etc.(fig.43).

c) Structură hipocristalină (hipo = mai puţin). Este caracteristică rocilor efusive consolidate la suprafaţa scoarţei în care apar atât componenţi cristalizaţi cât şi sticlă(da-

cite,andezite). (fig.44).

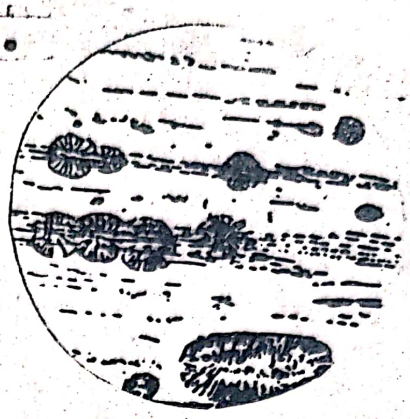


Fig.43.
Structură sticloasă. Sticlă vulcanică cu sferolite izolate şi benzi de sferolite.

a b

Fig.44.
Structură hipocristalină. a - masa fundamentală constituită din sticlă şi microlite de plagioclaz; b - masa fundamentală semisticloasă(sticlă şi forme scheletice de plagioclaz).

După mărimea absolută a componentelor minerale (granulaţie) deosebim :

a) roci vădit cristaline (fanerite) la care granulele se văd cu ochiul liber ;

b) roci afanitice la care componentele

minerale nu se pot distinge cu ochiul liber fiind fie microscopice cu structură microcristalină, fie submicroscopice cu structură criptocristalină sau microafanitică. De acest tip ţine şi structura microfelsitică. Microfelsitul reprezintă un agregat criptocristalin format din feldspat alcalin şi cuarţ, care acţionează asupra luminii polarizate prezentând un colorit cenuşiu deosebindu-se astfel de sticlă care este întunecată. Prin dezvoltarea indivizilor cristalini microfelsitele trec în felsite care reprezintă de asemenea un agregat de indivizi cristalini, fibre şi granule care nu se pot distinge şi determina cu exactitate.

După mărimea relativă a componenţilor unei roci se disting două tipuri de structuri:

1. structură granulară (echigranulară);
2. structură porfirică (inechigranulară);

1) Structura granulară se caracterizează prin aceea că majoritatea mineralelor ce intră în componenţa unei roci au dezvoltare egală. Este holocristalină şi apare la rocile magmatice intrusive şi la cele din zona centrală a unor filoane. Ea poate fi uniform şi neuniform granulară. Este uniform granulară în cazul în care granulele unuia şi aceluiaşi mineral au aceeaşi mărime. In cadrul structurii granulare au fost separate trei tipuri :

a) panidiomorf granulară când principalele

minerale constituente ale rocii sunt idiomorfe (au formă proprie);

b) allotriomorf granulară când majoritatea mineralelor constituente au contur allotriomorf sau xenomorf (au formă străină);

c) hipidiomorf granulară constituită din asocierea unor minerale idiomorfe şi xenomorfe.

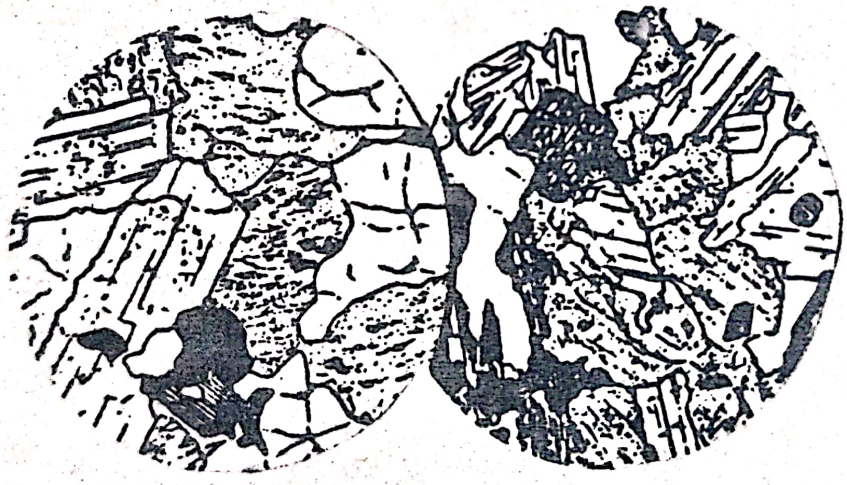
2) Structura porfirică se caracterizează prin prezenţa unor cristale larg dezvoltate numite fenocristale (incluziuni porfirice) prinse într-o masă fundamentală formată din cristale mai mărunte, microlite sau sticlă. Fenocristalele s-au format în interiorul scoarţei, în perioada telurică, indicând o primă perioadă de cristalizare, pe când masa fundamentală s-a format după ce magma a fost aruncată la suprafaţă în perioada efusivă, indicând o a doua perioadă de cristalizare. Această structură în funcţie de caracterul masei fundamentale poate fi : porfirică holocristalină, hipocristalină sau vitro-porfirică (vitrofirică). Este caracteristică rocilor efusive întâlnindu-se însă şi la unele roci filoniene şi chiar de adâncime. Acest lucru dovedeşte că pentru apariţia structurii porfirice nu este absolut necesar să se modifice condiţiile fizice de cristalizare a magmei. Poate să apară şi în timpul unei cristalizări continui la o presiune constantă. Cristalele care s-au separat ini-

ţial cresc încet până în momentul când se atinge stadiul critic de suprarăcire, după care are loc o consolidare bruscă a lichidului rămas. In felul acesta atât fenocristalele cât şi masa fundamentală s-au format în condiţii identice.

In cadrul rocilor magmatice N.A.Zavariţki separă mai multe tipuri de structuri şi texturi:

A. Roci intrusive (plutonice). Sunt holocristaline având următoarele structuri:

1) Structura granitică (hipidiomorfgranulară). Apare la granite-granodiorite-sienite, etc. caracterizându-se prin xenomorfismul pronunţat al cuarţului, fiind ultimul mineral separat (fig.45).



a b

Fig.45.

Structură granitică: a- granit
b- monzonit.

2) Structură prismatică sau tabularo-granulară (trahitoidă). Apare la diorite, kersan-

tite, spessartite, sienite nefelinice etc., caracterizându-se prin predominarea cristalelor de feldspat, dezvoltate prismatic sau tabular (fig.46).

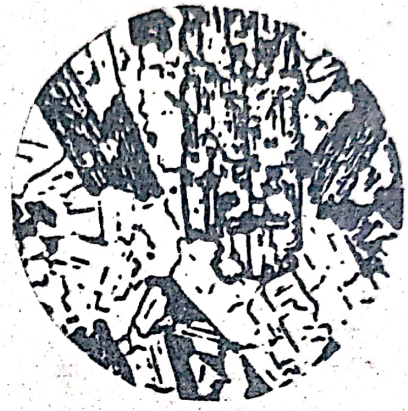


Fig.46. Structură prismatico-granulară (diorit cu hipersten).

3) Structură poikilitică. Frecvent întâlnită la rocile ultrabazice (saxonit, harzburgit, peridotit), caracterizîndu-se prin aceea că cristalele larg dezvoltate sunt ciuruite de numeroase incluziuni mici de alte minerale, care nu au aceeaşi orientare cu granulele mari (fig.47.

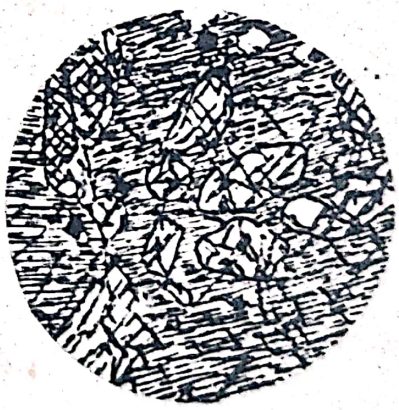


Fig.47. Structură poikilitică (enstatit cu increscenţe poikilitice de olivină şi cromit).

4) Structură monzonitică. Apare la monzonite şi se caracterizează prin idiomorfismul pronunţat al plagioclazului în raport cu ortoclazul şi prin lipsa cuarţului (fig.48).

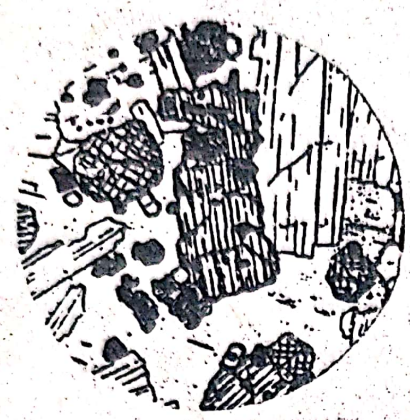


Fig.48.
Structură monzonitică.

Fig.49.
Structură gabbroidă (gabbro normal)

5) Structură gabbroidă apare la gabbrouri norite, troctolite, la roci formate în principal din feldspat plagioclaz și piroxeni care prezintă un idiomorfism aproape egal. In diverse porțiuni ale secțiunii când unul, când celălalt mineral este idiomorf (fig.49).

6) Structură druzitică (chelifitică; sub formă de cunună). Se caracterizează printr-o zonă chelifitică (cunună) care înconjoară mineralele separate timpuriu. Cununa este formată din fibre dispuse perpendicular pe marginea mineralului timpuriu format. Frecvent se întâlnește acoperirea olivinei cu piroxen rombic sau a piroxenului cu hornblendă. In unele cazuri olivina posedă partea marginală dublă fiind acoperită de enstatit și hornblendă fibroasă. Apare la norite cu olivină, etc.(fig.50).

Fig.50.
Structură druzitică.Norit cu olivină(zonă chelifitică dublă cu enstatit în interior şi amfibol fibros la exterior).

7) Structura panidiomorf-granulară. Se caracterizează prin aceea că majoritatea mineralelor sunt idiomorfe sau aproape idiomorfe. Se întâlneşte frecvent la rocile ultrabazice (diallagite,bronzitite,harzburgite,dunite), (fig.51).

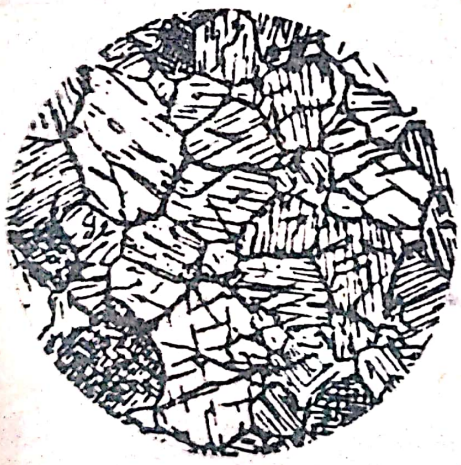


Fig.51.
Structură panidiomorf-granulară(bronzitit).

8) Structură sideronitică. Apare la rocile bogate în magnetit sau alt mineral metalifer. Se caracterizează prin xenomorfismul pronunţat al mineralului metalifer care cimentează granulele în general idiomorfe care constituie roca(olivină,piroxeni,plagioclazi).

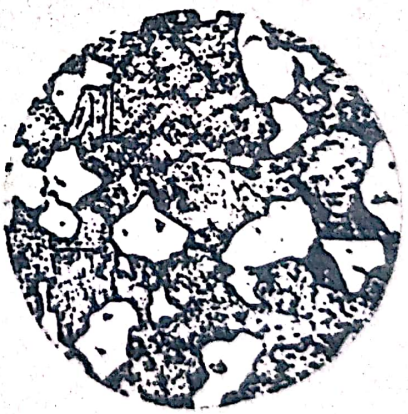
Apare la rocile ultrabazice(fig.52).

Fig.52.
Structură sideronitică
(olivinit magnetitic)

B. Roci hipoabisale şi filoniene. Sunt roci holocristaline.

1) Structură granulitică(aplitică).La acest tip de structură cuarţul şi feldspatul alcalin prezintă acelaşi grad de idiomorfism. Uneori cuarţul este chiar mai idiomorf decât feldspatul. Se întâlneşte la aplite(fig.53).

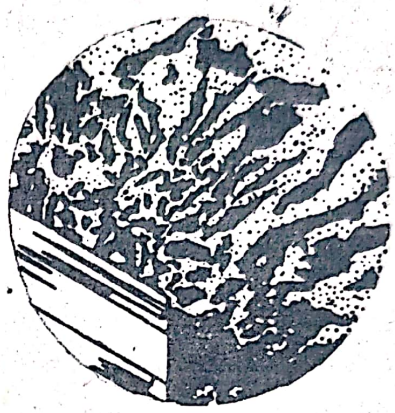
Fig.53.
Structură granulitică
(aplit)



2) Structură pegmatitică sau grafică (micropegmatitică,micrografică). Rezultă din concreşterea a două minerale,în aşa fel,încât unul constituie gazda în care sunt incluse fragmente neregulate,dar cu aceeaşi orientare

optică, a celui de al doilea mineral. Se întâlneşte la pegmatite unde avem concreşterea dintre cuarţ şi feldspat, la aplite, granofire etc. (fig.54).

Fig.54.
Structură pegmatitică-grafică (feldspat potasic-punctat; cuarţ-negru).



3) Structură ofitică sau diabazică. Se caracterizează prin abundenţa cristalelor alungite de plagioclaz care se întretaie în toate direcţiile şi ale căror interstiţii sunt umplute cu alte minerale (piroxen, olivină, etc.). Plagioclazul este idiomorf în raport cu mineralul colorat. In cadrul acestei structuri, în funcţie de mărimea granulelor, putem deosebi următoarele tipuri:

a) granulele de plagioclaz şi mineral colorat sunt aproape egale, iar interstiţiile dintre plagioclazi sunt ocupate de un singur cristal de piroxen, olivină, etc. Este structura diabazoofitică propriu zisă (fig.55).

b) granulele de feldspat plagioclaz sunt mai mici decât cele de piroxen (augit) şi se includ în ele sub formă de increscenţe poikilitice. Este structura poikiloofitică (fig.56).

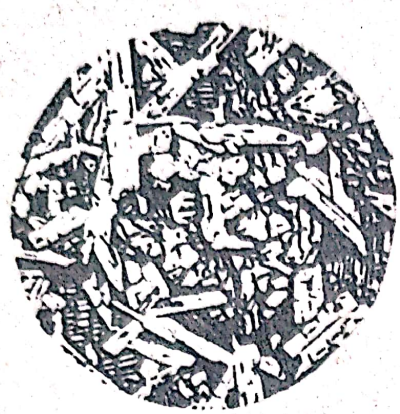


Fig.55.
Structură diabazo-ofitică(diabaz cu olivină)

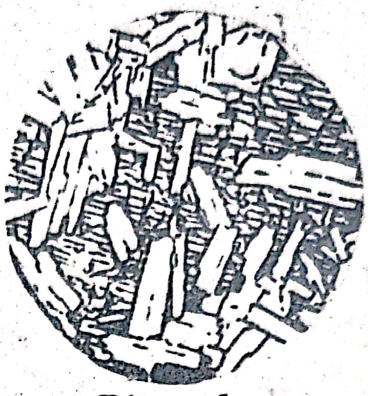


Fig.56.
Structură poikilo-ofitică (diabaz).

c) granulele de augit sunt mai mici decât interstiţiile dintre granulele de plagioclaz,încât în fiecare insterstiţie se găsesc mai multe granule de piroxen. Este structura granulitoofitică sau doleritică fiind caracteristică doleritelor (fig.57).

Fig.57.
Structură doleritică (dolerit),

d) rareori în rocile diabazice în interstiţiile dintre granulele de plagioclaz pe lângă augit mai apare şi sticlă sau masă semisticloasă. Structura se numeşte tolei-

tică.

4) Structură porfiroidală. Se întâlneşte la gabbro-porfirit, sienit-porfir etc. caracterizându-se prin faptul că unele granule mai mari ale unui mineral sau ale mai multora se separă asemănător cu separaţiile porfirice (fig.58). In cazul în care granulele mari sunt numeroase încât vin în atingere unele cu altele în anumite porţiuni, structura se numeşte criptică (fig.59).

Fig.58.
Structură porfiroidală (sienit porfir)

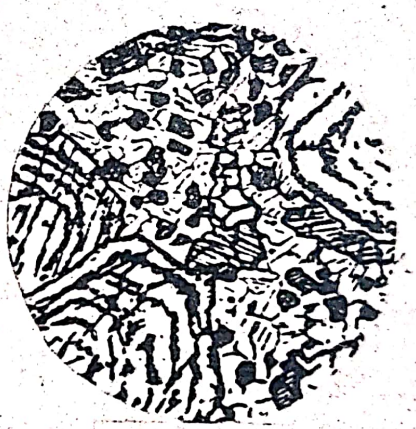


Fig.59.
Structură porfiroidală-criptică (gabbro-porfirit).

C. Roci efusive (vulcanice).

Rocile efusive pot fi hipocristaline, sticloase (holohialine) şi uneori holocristaline.

Majoritatea sunt porfirice. Structura este determinată de vâscozitatea şi gradul de cristalizare a magmei în momentul expulzării sale,

precum şi de viteza răcirii ulterioare. In rocile porfirice tipurile de structuri se disting în primul rând după prezenţa şi mărimea fenocristalelor, iar în al doilea rând după caracterul masei fundamentale. Dintre structurile mai frecvent întâlnite menţionăm:

1) Structură sticloasă (vitrofirică), apare la rocile la care predomină sticla (riolit, obsidiană, dacit) - (fig.60).

Fig.60. Structură vitrofirică (obsidiană)

2) Structură sferulitică. La acest tip de structură masa de bază este formată în marea majoritate din sferulite (fig.61).

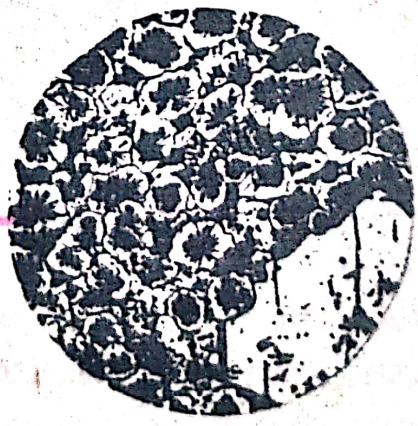


Fig.61. Structură sferulitică (porfir trahitic)

3) Structură microgranitică, constituită dintr-o masă microgranitică în care se individualizează granule mari de cuarţ, oligoclaz, feldspat potasic etc (fig.62).

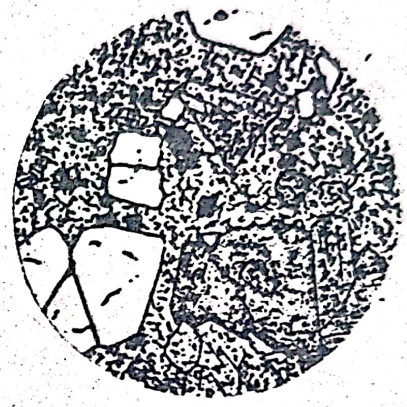


Fig.62.
Structură microgranitică (granit porfir)

4) Structură micropoikilitică. Are masa de bază formată din numeroase microlite de feldspaţ cimentate de cuarţ care le conţine ca increscenţe poikilitice. In această masă de bază apar şi separaţii porifirce (fig.63).

Fig.63.
Structură micropoikilitică. Separaţie porfirică de albit (albitofir cuarţifer).

5) Structură ortofirică formată din microlite izometrice mărunte de feldspat, fără adaos sau cu un adaos infim de masă sticloasă.

6) Structură trahitică apare la trahite, fiind formată din microlite alungite de feldspat dispuse subparalel, care formează masa de bază în care apar impregnaţii porfirice. Şi la această structură sticla apare foarte rar (fig.64).

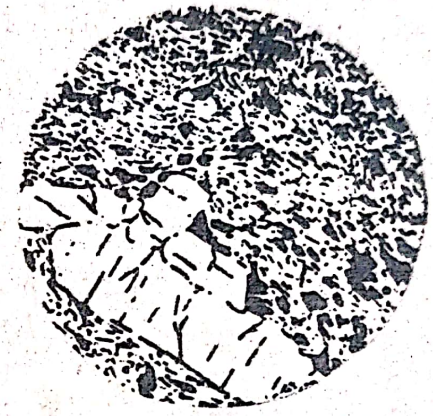


Fig.64. Structură trahitică (trahit)

7) Structură variolitică (radiar fibroasă). Reprezintă o varietate de structură sferulitică. Sferulitele sunt constituite din fibre de plagioclaz, purtând denumirea de variole. Constituţia lor diferă de constituţia masei fundamentale, apărând în relief în zonele alterate în formă de cicatrici de vărsat (variole) - (fig.65).

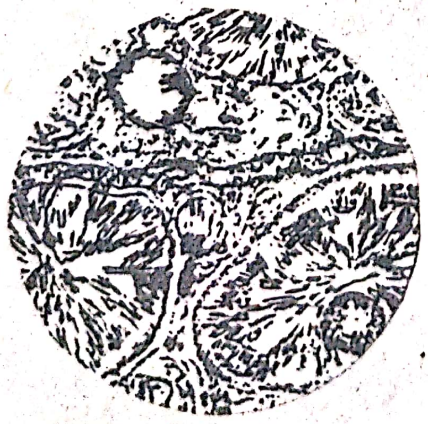


Fig.65. Structură variolitică (variole din fibre de plagioclaz).

La unele tipuri de variolite, variolele distinct conturate lipsesc (afanit variolit).

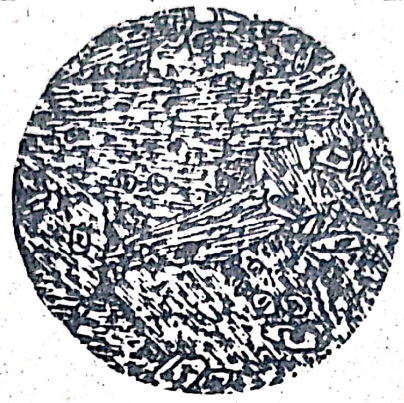


Fig.66.
Afanit variolitic (fibre de albit și granule mici de piroxen)

8) Structură hialopilitică (andezitică). Este o structură hipocristalină la care în masa fundamentală pe lângă microlite apare o cantitate mare de sticlă. Microlitele sunt lipite cu sticlă formând o pâslă îmbibată cu sticlă. In masa fundamentală apar fenocristale de piroxeni, feldspat plagioclaz, hornblendă, etc. (fig.67).

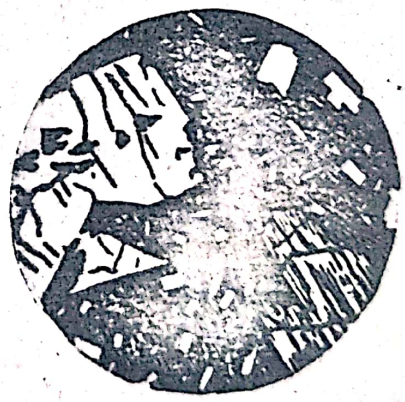


Fig.67.
Structură hialopilitică (andezit cu hipersten).

9) Structură intersertală (bazaltică). Această structură se deosebeste de cea hialopilitică prin faptul că microlitele de feldspat sunt mai dezvoltate, iar sticla este în canti-

tate redusă. Microlitele de feldspat sunt dispuse dezordonat formând un fel de reţea,având în goluri şi alte minerale ca augit,magnetit,sticlă şi produse de descompunere ale acestora - (fig.68).

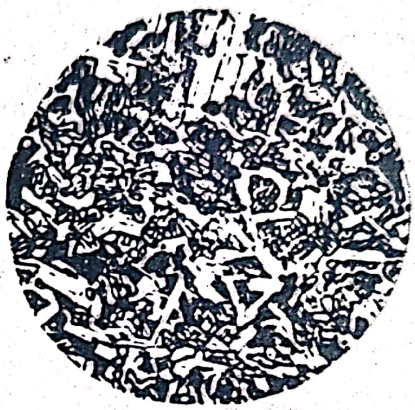


Fig.68. Structură intersertală (bazalt).

10) Structură pilotaxitică. Este o structură holocristalină cu masa de bază formată din microlite de plagioclaz,augit,magnetit, având ca separaţii porfirice plagioclaz,piroxeni şi olivină (fig.69).

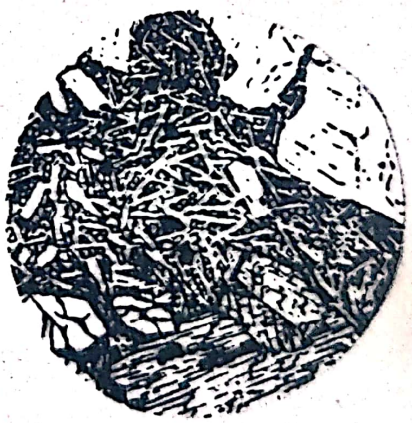
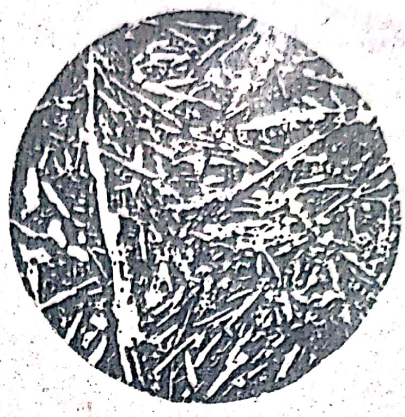


Fig.69. Structură pilotaxitică (bazalt cu olivină).Masa fundamentală holocristalină.

11. Structură spilitică. Este caracteristică spilitelor,fiind formată din microlite de plagioclaz albitizat uneori foarte lungi, granule de augit,clorit,sticlă etc.(fig.70).

Fig.70.
Structură spilitică
(spilit).



2. Textura.

Prin textură se înţelege aranjamentul şi dispoziţia în spaţiu a componentelor ce constituesc o rocă. Aranjamentul diverselor componente este datorat unor condiţii mecanice de consolidare a magmei cum ar fi :

- cristalizarea în stare de imobilitate, de mişcare sau presiune exterioară;
- înglobarea de fragmente străine sau aglomerarea locală de cristale;
- crearea de spaţii libere prin degajarea substanţelor volatile din lava care devine foarte vâscoasă.

Factorii care influenţează asupra aranjării elementelor ce intră în constituţia rocilor sunt: forţa de gravitaţie, mişcarea magmei şi curenţii de convecţie, stressul.

Dintre texturile mai frecvent întâlnite menţionăm:

1) Textura masivă. Se întâlneşte la majoritatea rocilor magmatice şi se caracterizează prin aceea că componentele minerale ale rocii nu prezintă nici un fel de orientare.Ea poate fi omogenă când elementele constituente sunt răspândite uniform în masa rocii sau neomogenă. Se întâlneşte atât la rocile intrusive cât şi la cele efusive (fig.71).

Fig.71. Granit cu textură masivă.

2) Textura în şlire (taxitică).Apare la rocile formate din mai multe zone care se deosebesc între ele fie prin constituţie,fie prin structură. Se întâlneşte frecvent la rocile monominerale,ca rezultat al fenomenului de segregaţie magmatică. Avem ca exemplu:şlire de cromit în peridotite,de titanomagnetit în gabbrouri etc. Apare şi la rocile poliminerale în urma creşterii şi grupării conţinutului de minerale colorate în anumite zone(şlire de gabbro cu magnetit în gabbro) - (fig.72 şi 73).

In cazul unei alternanţe de fâşii sticloase şi holocristaline textura poartă denumirea de eutaxitică.

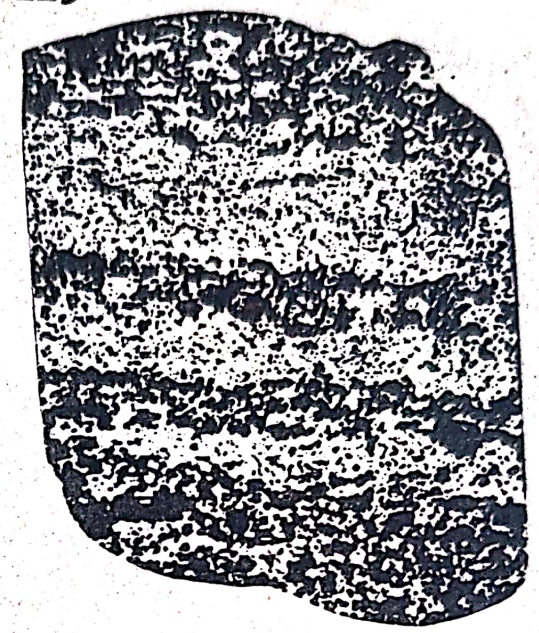


Fig.72.
Textură în şlire
(gabbro rubanat)

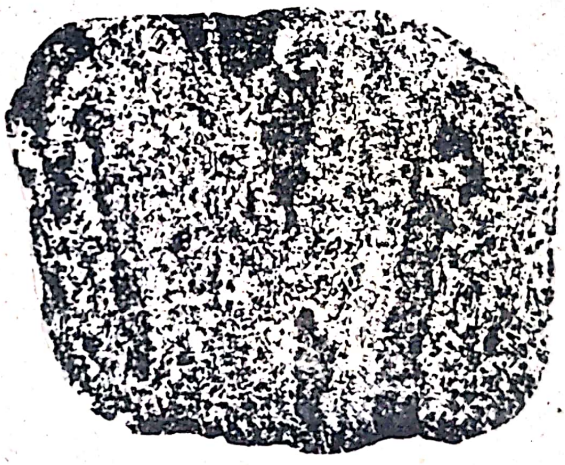


Fig.73.
Textură în şlire
(diorit cu şlire
de hornblendă)

3) Textură glomerocristalină. Apare în situaţia în care granulele unui mineral nu sunt repartizate uniform în masa rocii ci formează o serie de acumulări. In cazul rocilor vulcanice poartă numele de glomeroporfirică.

4) Textură sferică. Se caracterizează prin dispunerea concentrică, sub formă de straturi în jurul a câtorva centre, a mineralelor constituente, ducând la forme sferice. Se consi-

deră că această textură rezultă în urma suprasaturării topiturii magmatice cu unul sau mai mulţi componenţi.

Suprasaturarea poate fi alternativă, când cu o serie de componenţi când cu alţii, formându-se o alternanţă de zone. Uneori sferoidele reprezintă incluziuni străine corodate (xenolite), alteori însă, ca de exemplu în unele roci granitice sau dioritice reprezintă incluziuni (anclave) constituite din părţi deja răcite din aceeaşi magmă (anclave homeogene), formate din componente femice şi felsice. O asemenea textură are dioritul din Corsica. In masa rocii sunt cuprinse sfere formate din strate alternante de plagioclaz şi hornblendă sau piroxen. Textura acestei roci este denumită <u>orbiculară</u> (fig.74). Asemenea texturi au şi o serie de granite vechi din Finlanda (fig.75).

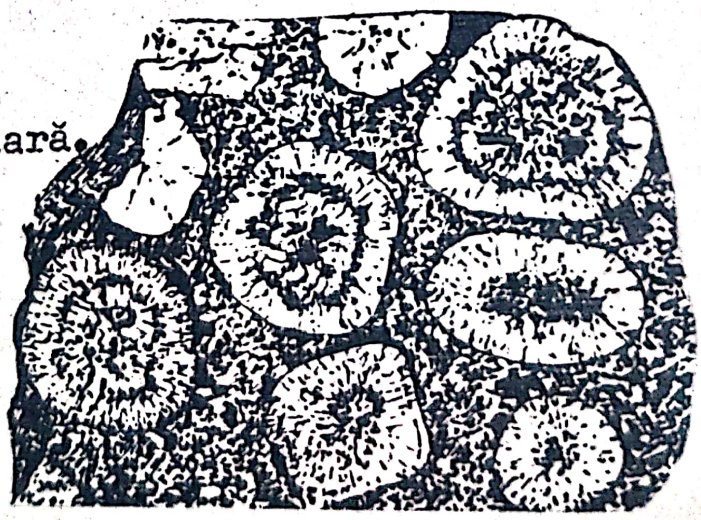


Fig.74. Textură orbiculară.

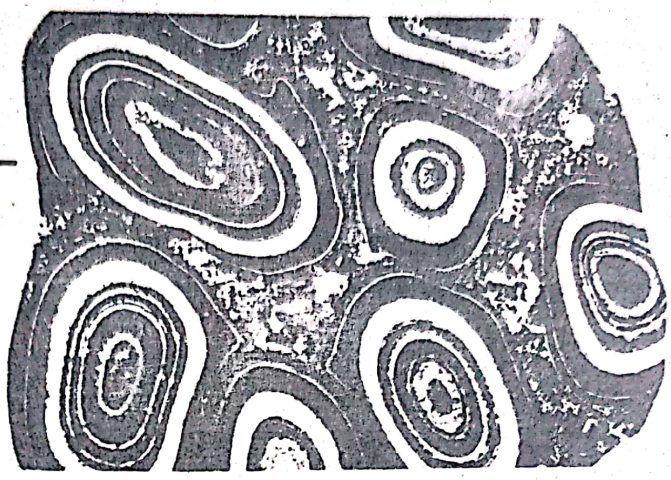


Fig.75. Textură orbiculară (granit orbicular).

5) Textură fluidală. Se întâlneşte la unele roci efusive şi filoniene. Se caracterizează prin orientarea de-a lungul direcţiei de curgere a magmei,a granulelor alungite,în special cele de feldspat. In cazul existenţei unor fenocristale,direcţia de curgere a granulelor se schimbă,înconjurându-le. Această textură este caracteristică rocilor cu structură trahitică

6) Textură trahitoidă. Apare la rocil granulare formate în marea majoritate din granule tabulare de feldspaţi (sienite alcaline) având o dispoziţie subparalelă.

7) Textura şistoasă. Este caracteristică rocilor la care consolidarea magmei se face într-un câmp de presiune dirijată. In acest caz,mineralele componente,în special cele lamelare şi prismatice capătă o orientare parţială.

8) Textură fluidalo-taxitică. Se formează în cazul în care magma nu este omogenă

astfel că,diversele sectoare în timpul mişcării ei se dispun sub formă de benzi.

9) Textură brecioasă. Se întâlneşte la rocile care posedă fragmente străine. Aceste fragmente prinse în magmă în timpul ascensiunii,provin din roci magmatice,sedimentare sau metamorfice preexistente şi au dimensiuni şi forme foarte diferite (fig76).

Fig.76.
Textură brecioasă
(andezit)

10)Textură scoriacee. Magma ajunsă la suprafaţă degajă produşii volatili,astfel că se formează în interiorul ei numeroase cavităţi de dimensiuni şi forme diferite,roca rezultată având un aspect scoriaceu. Unele lave au cavităţile foarte răspândite încât roca capătă aspectul unei spume uşoare. Textura acestei roci este numită spumoasă şi se întâlneşte la piatra ponce care este o rocă acidă sticloasă. Cavităţile formate prin destinderea gazelor în lave,pot fi umplute mai târziu cu minerale de origine secundară (varietăţi de silice, zeoliţi,silicaţi hidrataţi,calcită etc.).

Aceste cavităţi umplute cu minerale secundare se numesc amigdale, iar textura rocii se numeşte amigdaloidă (fig.77). Goluri căptuşite cu minerale secundare posedă uneori şi rocile intrusive. Textura lor este numită miarolitică sau de druză.

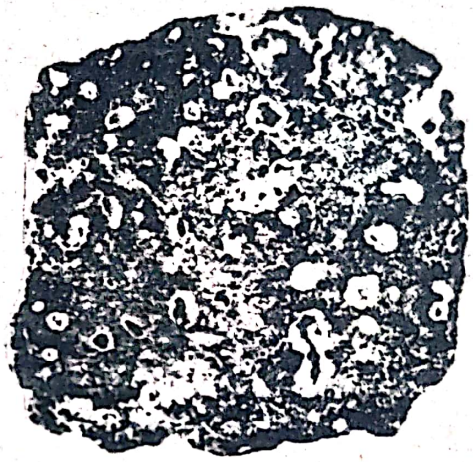


Fig.77.
Textură amigdaloidă
(dolerit)

II$_2$. CLASIFICAREA SI DESCRIEREA ROCILOR MAGMATICE.

Rocile magmatice sunt definite ca roci formate prin consolidarea magmei. Consolidarea poate avea loc în interiorul scoarţei la adâncimi mari, rezultând roci plutonice, apoi la adâncimi mai mici în apropiere de suprafaţă rezultând roci hipoabisale şi în sfârşit la suprafaţa scoarţei rezultând roci vulcanice.

Intr-o serie de lucrări, rocile hipoabisale sunt trecute în categoria rocilor vulcanice.

Scanned with OKEN Scanner

Considerăm că din punct de vedere didactic este bine să fie tratate separat.

Criteriile care au stat la baza clasificării rocilor magmatice au fost numeroase şi diferite. Cu toate acestea,nu putem încă afirma că problema sistematicii rocilor magmatice a fost elucidată,întrucât aceste roci sunt legate unele de altele cu treceri gradate.

Dintre criteriile folosite în clasificare, care au satisfăcut în parte menţionăm: compoziţia mineralogică,compoziţia chimică,structura, caracterul plutonic sau vulcanic,gradul de saturaţie cu silice. Pe baza acestor criterii la care au fost adăugate şi altele,rocile magmatice au fost împărţite în grupe,clase,familii.

Indiferent de criteriile după care vom grupa rocile magmatice,rezultatul va avea caracter didactic,întrucât rocile plutonice,hipoabisale şi vulcanice din cadrul aceleeaşi familii nu sunt echivalente nici în privinţa compoziţiei mineralogice şi nici a celei chimice, fără a mai vorbi de vârstă,structură,etc. In afară de aceasta există o serie de roci plutonice care nu au echivalente printre cele vulcanice.

S-au efectuat numeroase clasificări având la bază unul sau mai multe dintre criteriile menţionate,reuşindu-se să se facă o grupare a

acestor roci mai mult sau mai puţin satisfăcătoare.

Dintre clasificările folosite până în prezent, în funcţie de care s-a reuşit să se obţină o grupare a diferitelor tipuri de roci pe baza unor caractere comune, amintim doar câteva.

a) Clasificarea bazată pe structură şi formă de zăcământ.

După gradul de cristalizare, mărimea, forma şi aşezarea componentelor minerale care sunt condiţionate de forma lor de zăcământ, rocile se împart în:

1) roci bine cristalizate (faneritice = plutonice = abisice = intrusive);

2) roci cu cristalinitate slabă (afanitice = vulcanice = efusive). Pot fi microcristaline, criptocristaline, hipocristaline, vitroase, porfirice sau vitrofirice;

3) roci hipoabisice (filoniene). Această grupă cuprinde faneritele de trecere cu granulaţie fină, afanitele cu pastă microgranulară, rocile subvulcanice şi cele filoniene.

b) Clasificarea mineralogică cantitativă.

Având în vedere caracterul rocilor magmatice, pentru o clasificare cât mai exactă folosind criteriul mineralogic, trebuie să se ţină seama de următoarele caracteristici:

- abundenţa relativă a mineralelor melanocrate şi leucocrate;

Scanned with OKEN Scanner

- prezenţa sau absenţa cuarţului;
- prezenţa sau absenţa mineralelor nesaturate(feldspatoizi,olivine);
- natura feldspaţilor;
- natura mineralelor melanocrate. Parte din aceste caracteristici trebuie corelate cu caracterul chimic variabil al magmei din care au provenit.

In vederea determinării cât mai exacte a compoziţiei mineralogice a unei roci se foloseşte masa de integrare,iar compoziţia se redă în procente volumetrice. Având în vedere că nu toate mineralele ce intră în constituţia unei roci prezintă importanţă în clasificarea acestora,clasificarea mineralogică se bazează pe următoarele minerale esenţiale: cuarţ,feldspaţi, feldspatoizi(foide) la care se adaugă o serie de minerale femice ca: biotit,amfiboli,piroxeni, olivină etc. care însă prezintă importanţă numai în cazul în care depăşesc procentul de 90%, dând rocile ultrabazice (ultramafice). In cazul în care mineralele melanocrate reprezintă mai puţin de 90%,numai cele leucocrate prezintă importanţă în clasificarea rocilor,iar cele melanocrate contribuie la denumirea unor varietăţi.

Dintre numeroasele clasificări mineralogice cantitative concepute de diverşi cercetători o vom folosi pe cea elaborată de Streckeisen(fig. 78).

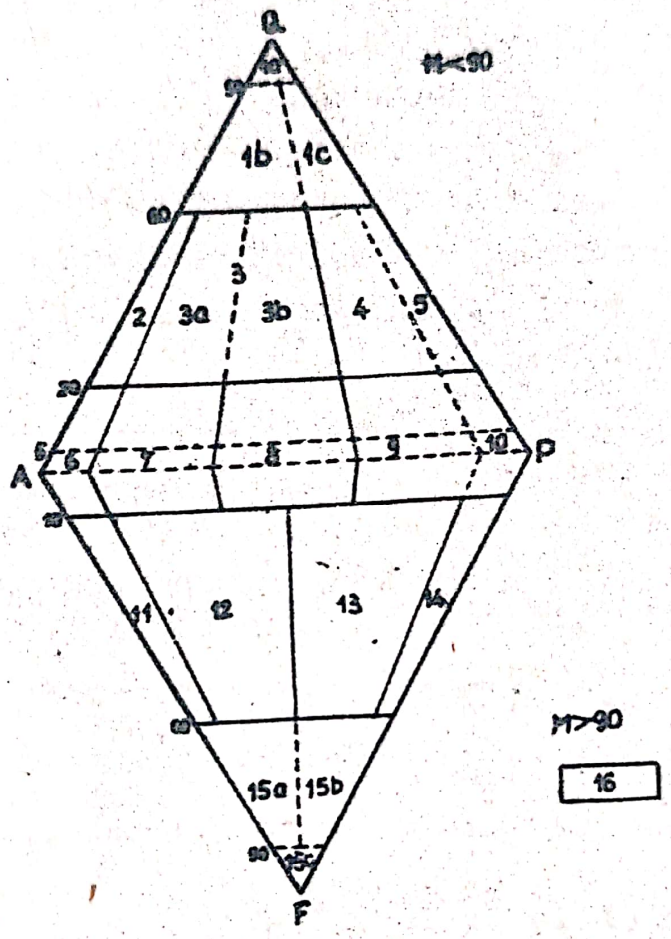


Fig.78.

Clasificarea mineralogică a rocilor magmatice (după Streckeisen).

Pentru clasificare s-au luat în considerație următoarele minerale caracteristice, grupate și notate cu o serie de simboluri după cum urmează:

Q = cuarț, tridimit, cristobalit

A = feldspat potasic (ortoclaz, microclin, sanidin, pertit, anortoclaz) + albit cu An

mai puţin de 0,5%.

Delimitarea albitului s-a făcut la An<0,5% pentru că aproximativ la această valoare se înlocuieşte structura albitului cu cea pertitică. Prin acaeasta se separă granitele alcaine şi sienitele alcaline de granite şi sienite.

P = feldspat plagioclaz cu An 0,5-100% + scapolit.

F = foide(leucit,nefelin,sodalit,nosean,cancrinit etc.).

M = mafice(biotit,amfibol,piroxen,olivină,minereu,melilit,granat,epidot,apatit,zircon,titanit etc.).

După cantitatea de minerale femice se deosebesc două grupe de roci :

- roci în care mineralele femice pot fi cuprinse între 0-90% din totalul componentelor;

- roci în care mineralele femice pot fi cuprinse între 90-100% din totalul componentelor.

In cadrul primei grupe conform figurii 75 au fost separate următoarele tipuri de roci:

Roci plutonice	Roci vulcanice
1a. Cuarţolite(silexite)	
1b. Cuarţ granite	
1c. Cuarţ granodiorite	
2. Granite alcaline	Riolite alcaline
3. Granite	Riolite
3a. Sienogranite	
3b. Monzogranite	Riodacite(cuarţlatite)
4. Granodiorite şi granogabbrouri	Dacite

5. Cuarţ diorite(tonalite)	Cuarţ andezite
6. Sienite alcaline	Trahite alcaline
7. Sienite	Trahite
8. Monzonite	Latite
9. Monzodiorite	Latiandezite
10. Monzogabbrouri	Latibazalte
10. Anortozite	
Diorite	Andezite
Gabbrouri	Bazalte
11. Foiaite,malignite, shonkinite.	Fonolite
12. Plagifoiaite	Fonolit-tefrite, bazanite.
13. Essexite,gabbrouri essexitice.	Tefrit fonolitic
14. Teralite	Tefrite
15a.Foidite foiaitice	Foidit-fonolite
15b.Foidite teralitice	Foiait tefrite
15c.Foidite	Foidit extrusiv
16. Roci ultramafice (mafitite) M>90% (Peridotite,hornblendite,piroxenite melilitolite)	Picrite,melilitite, etc.

Descrierea rocilor magmatice se va face folosind această clasificare. Având în vedere faptul că aceste roci sunt foarte variate,întâlnindu-se frecvent tranziţii între ele şi mai rar tipuri pure,pentru descrierea lor le vom reorganiza în următoarele grupe:granitoide,intermediare(sienitoide + diorite),bazice şi ultrabazice. Pe lângă aceste grupe care rezultă din diagrama menţionată vom mai descrie separat

rocile nesilicatate.

Menţionăm faptul că rocile magmatice pe baza compoziţiei mineralogice au mai fost împărţite în două grupe şi anume:

1)- calcosodice(pacifice);

2)- alcaline care la rândul lor pot fi atlantice şi mediteraneene.

1) Rocile calcosodice se caracterizează printr-o cantitate redusă de elemente alcaline, încât moleculele de alumosilicaţi de K şi Na sunt în echilibru cu moleculele de alumosilicaţi de calciu. Mineralogic sunt constituite din feldspaţi plagioclazi,feldspaţi alcalini, cuarţ,mice,amfiboli,piroxeni,olivine etc. Nu conţin feldspatoizi şi nici amfiboli şi piroxeni alcalini.

2) Rocile alcaline sunt nesaturate aparţinând provinciei atlantice cu sodiu şi nefelin şi mediteraneene cu potasiu şi leucit. Se caracterizează printr-o cantitate relativ mare de alcalii şi aluminiu şi printr-o cantitate mai redusă de siliciu şi metale bivalente. Conţin feldspaţi alcalini,feldspatoizi,minerale melanocrate alcaline şi nealcaline etc. Intre rocile provinciei calcosodice şi alcaline nu este o limită tranşantă,existând forme de trecere.

a. ROCI CUARTO-FELDSPATICE SUPRASATURATE IN SILICE (GRANITOIDE).

Din categoria rocilor cuarţo-feldspatice suprasaturate în silice fac parte următoarele familii:

- peracidite (silexite cuarţo-feldspatice);
- granite;
- granodiorite.

a_1. PERACIDITE.

Cuprinde roci grăunţoase mineralogic constituite preponderent din cuarţ reprezentând un procent de 60-100%, la care se adaugă în cantitate subordonată minerale din grupa micelor, feldspaţi, minereu etc. Sunt hipoabisice.

Din această familie fac parte următoarele varietăţi de roci (tabel VI):

Silexite (cuarţolite) - constituite din cuarţ magmatic care poate fi cuprins între 95-100%. In cazul în care cuarţul nu reprezintă 100%, se mai observă paiete de muscovit, granule de ortoză, microclin, pertit, magnetit ca mineral accesoriu şi caolinit, sericit, limonit, hematit ca minerale secundare.

Greisene - roci grăunţoase constituite mineralogic din cuarţ 55%, mică ferolitiniferă (zinnwaldit) 30%, topaz 20%, ortoclaz, casiterit, fluorină, wolframit etc.

Esmeraldite - constituite mineralogic din cuarţ 60% şi muscovit 35%, având ca minerale accesorii magnetit, feldspaţi, pirită, granat.

Topazite - constituite din cuarţ, topaz şi turmalină în cantitate subordonată.

Turmalinite - roci grăunţoase având ca minerale principale cuarţ şi turmalină, iar ca minerale accesorii granat, blendă, pirită, biotit, topaz, apatit etc.

Luxulianite - roci frecvent cu structură

Familia peraciditelor - varietăţi de roci. Tabel VI.

Tip de rocă	Structura	Minerale principale	Minerale accesorii	Minerale secundare
Silexite	Grăunţoasă	Cuarţ.	Muscovit, ortoză, microclin, pertit, magnetit.	Caolinit, sericit, limonit, hematit.
Greisene	Grăunţoasă	Cuarţ, zinnwaldit, topaz.	Turmalină, ortoză, casiterită, fluorină, wolframit.	Limonit, caolinit, sericit.
Esmeraldite	Grăunţoasă	Cuarţ, muscovit.	Magnetit, fluorină, pirită, granat.	Limonit, sericit.
Topazite	Grăunţoasă	Cuarţ, topaz.	Turmalină.	-
Turmalinite	Grăunţoasă	Cuarţ, turmalină.	Granat, blendă, pirită, biotit, topaz, apatit.	Limonit.
Luxulianite	Porfirică, uneori grăunţoasă.	Cuarţ, turmalină, ortoză.	Pirită, apatit.	Limonit.

Scanned with OKEN Scanner

porfirică constituite mineralogic din cuarţ, turmalină, ortoză.

a_2. FAMILIA GRANITELOR.

Cuprinde roci plutonice, hipoabisale-filoniene şi efusive, în general leucocrate, având o mare răspândire, predominând cele intrusive. In funcţie de caracterul feldspatului (prezenţa sau absenţa plagioclazului calcic şi caracterul feldspatului alcalin) şi a mineralului colorat predominant, se împarte în $a_{2.1}$. alcaline când predomină feldspaţii alcalini, iar cei calcosodici sunt în cantitate redusă (raportul este 7:1) şi $a_{2.2}$. calcoalcaline când raportul între feldspatul alcalin şi cel calcosodic ajunge până la 5:3.

$a_{2.1}$. ROCI ALCALINE .

a) PLUTONICE

1) Granite alcali feldspatice. Au o răspândire redusă, fiind frecvent în legătură cu sienitele alcaline. Mineralogic sunt constituite din feldspaţi alcalini (micropertit, microclin-micropertit, rareori albit, ortoz şi microclin) şi cuarţ la care se adaugă minerale melanocrate sub 20% reprezentate prin hornblendă alcalină (riebeckit, arfvedsonit), piroxeni alcalini (egirin, egirin-augit), biotit, apatit, turmalină, zircon, fluorină etc. Au structuri allotriomorf grăunţoase, grafice, microgrăunţoase, porfirice. In cadrul lor, în funcţie de compoziţia mineralogică şi în special de mineralul melanocratic predominant au fost separate o serie de

varietăţi printre care menţionăm:

a) Alaskite alcaline.

Sunt granitele în care mineralele melanocrate sunt într-o cantitate foarte redusă sau pot lipsi complet. Ele sunt constituite predominant din feldspat potasic(ortoză sau microclin) aproximativ 65%,cuarţ 30%,albit,biotit, apatit şi minerale opace.

b) Granite cu egirin.

Constituite mineralogic din cuarţ (30%), egirin, riebeckit,arfvedsonit,ortoză,microclin-pertit.

c) Granite cu riebeckit. Roci în care riebeckitul reprezintă cca 60% din volumul rocii,la care se adaugă pertit cca 20%,cuarţ 20%,egirin,zircon.

d) Granite cu barkewikit. Constituite mineralogic din ortoză-pertitică şi albit (cca 60%),berkewikit,arfvedsonit,riebeckit (cca.20%) cuarţ 15%,minerale accesorii(zircon,apatit,minerale opace,titanit).

e) Granite cu biotit. Sunt roci constituite predominant din feldspat alcalin(micropertit,microclin-micropertit),biotit şi cuarţ,având subordonat albit,muscovit,riebeckit, apatit şi zircon ca minerale accesorii.

b) HIPOABISICE SI FILONIENE.

Rocile hipoabisice şi filoniene aparţinând acestei grupe au atât răspândirea cât şi varietăţile limitate. Dintre acestea menţionăm:

1. Porfire granitice alcaline.

Sunt roci cu masa fundamentală holocrista-

lină, constituită în principal din cuarţ, microclin şi egirin, în care apar fenocristale de microclin, microclinpertit, ortoză, egirin, arfvedsonit, riebeckit, biotit. In funcţie de mineralul melanocrat predominant au fost separate o serie de varietăţi.

2. Aplite alcaline. Sunt roci de culoare deschisă, cu granulaţie fină uneori cu structură porfirică. Mineralogic sunt constituite din cuarţ, feldspaţi alcalini, piroxeni sodici, mice, amfiboli, minerale accesorii (turmalină, magnetit, apatit, granat etc.).

3. Pegmatite alcaline. Roci a căror granulaţie variază foarte mult întâlnindu-se varietăţi granulare, macro granulare şi chiar giganto granulare. Mineralogic sunt constituite predominant din microclin, micropertit, cuarţ, biotit, egirin, hornblendă sodică.

c) EFUSIVE.

Roci cu structură porfirică, formată dintr-o masă microcristalină compactă, sticloasă, felsitică sau sferolitică în care se disting fenocristale de plagioclaz sodic, sanidină sodică, anortoză, cuarţ, amfibol sau piroxen sodic.

Din această categorie fac parte: rielitele sodice, care în funcţie de compoziţia mineralogică au denumiri diferite. Astfel avem:

- pantelerit, constituit din anortoză 60%, cuarţ 20%, egirin 15%, apatit, zircon, oxizi de fier, titanit;
- lundyt, constituit din ortoză sodică 70%, cuarţ 15%, kataforit 10%, zircon, titanit, apatit, oxizi de fier.

Scanned with OKEN Scanner

$a_{2.2.}$ ROCI CALCOALCALINE.

a. PLUTONICE.

Granite.

Granitele sunt roci de culoare deschisă, holocristaline, de granulaţie uniformă, uneori porfiroidale, cu textură masivă, uneori gnaisică. Mineralogic sunt constituite din feldspat alcalin 30% (ortoză, microclin), feldspat plagioclaz 15-30% de tipul albit, oligoclaz rareori andezin, frecvent sub formă de incluziuni pertitice, cuarţ 25-30%, muscovit, minerale femice 5-10% (biotit, hornblendă verde, hipersten şi chiar olivină). Ca minerale accesorii menţionăm: zircon, sfen, apatit, magnetit, turmalină, ilmenit, hematit, orthit, fluorină etc. Dintre mineralele secundare provenite din transformarea celor principale avem: sericit, caolinit, clorit, uralit. Pe lângă mineralele menţionate, datorită procesului de punere în loc în urma asimilării rocilor înconjurătoare de către magma granitică, apar o serie de minerale noi, cum ar fi: granat, cordierit, andaluzit, sillimanit. Aceste minerale se formează numai în anumite condiţii nefiind caracteristice granitelor.

Granitele au structură hipidiomorf granulară putând fi granitică (cuarţul este xenomorf), granulitică (cuarţul idiomorf în raport cu feldspatul), grafică sau pegmatitică (concreştere între cuarţ şi feldspat), porfirică, orbiculară, etc. Datorită cristalizării eutectice apar frecvent concreşteri: grafice (dintre feldspat

potasic şi cuarţ); pertitice (feldspat potasic-albit); antipertitice (plagioclaz-feldspat potasic); mirmekitice (concreşteri microscopice de formă vermiculară sau arborescentă dintre plagioclaz şi cuarţ.

Feldspatul alcalin, macroscopic roşu, roz sau gălbui, poate fi ortoză, obişnuit alterată, fiind tulbure sau uşor prăfuită datorită oxizilor de fier şi mineralelor secundare (caolinit), maclată după legea Karlsbad, sau microclin, având caracteristică macla în cadrilaj (după legea albitului şi cea a periclinului) fiind în general proaspăt. Uneori se întâlnesc şi concreşteri pertitice şi rareori apare şi anortoclazul.

Feldspatul potasic poate fi idiomorf numai în raport cu cuarţul, fiind xenomorf faţă de restul mineralelor.

Feldspatul plagioclaz (albit-oligoclaz uneori andezin), apare frecvent în cristale idiomorfe având caracteristică macla polisintetică după legea albitului.

Cuarţul se prezintă în general sub formă de granule neregulate uneori cu extincţie ondulatorie şi frecvent cu incluziuni lichide şi gazoase sau de apatit şi rutil. Poate forma concreşteri grafice sau mirmekitice cu feldspaţii.

Muscovitul, când apare se prezintă sub formă de cristale bine conturate, idiomorfe sau xenomorfe. Uneori concreşte paralel cu biotitul sau îl poate substitui complet cum este cazul în granulite.

Scanned with OKEN Scanner

Biotitul este pleocroic, fiind de culoare galben-brună cu nuanţe verzui sau roşietice, posedând incluziuni de minerale accesorii ca rutil, zircon, orthit etc. care formează aureole pleocroice caracteristice. Poate fi alterat fiind transformat în clorit lângă care mai apare magnetit şi titanit.

Amfibolul este reprezentat prin hornblendă, sub formă de cristale prismatice, pleocroică cu nuanţe verzui, brun-verzui sau verzui albăstrui. In urma alterării se descompune fiind frecvent substituită prin clorit şi epidot şi mai rar prin cuarţ.

Piroxenii apar destul de rar în granite fiind reprezentaţi prin diopsid sau hipersten.

Olivina este un mineral extrem de rar întâlnit în granite. Ca minerale accesorii pot fi menţionate: magnetit, ilmenit, ortit, apatit, zircon, sfen. In cazul în care magma granitică a asimilat în timpul punerii în loc o serie dintre rocile înconjurătoare mai pot fi întâlnite o serie de minerale care nu sunt caracteristice rocilor magmatice cum ar fi: granaţi, cordierit, sillimanit, andaluzit etc.

In funcţie de compoziţia mineralogică au fost separate următoarele varietăţi:

- granite cu biotit (granitite);
- granite cu amfiboli;
- granite cu piroxeni;
- granite cu două mice (granulite).

Granite cu biotit. Sunt cele mai frecvent

întâlnite în natură, fiind considerate granite normale. Sunt constituite în principal din feldspat, cuarț și biotit la care se adaugă parte dintre mineralele accesorii și secundare menționate mai sus.

Granite cu amfiboli. Urmează ca răspândire celor cu biotit. Mineralogic sunt constituite din: feldspat(ortoză + oligoclaz-andezin), amfibol(frecvent hornblendă verde și mai rar brună), cuarț, biotit în cantitate redusă, minerale accesorii(titanit, apatit, magnetit), minerale secundare. Aceste granite nu conțin muscovit.

Dintre granitele amfibolice face parte și granitul de rapakiwi din Finlanda. Mineralogic este constituit din granule rotunjite(ovoide) de ortoză de culoare rozie-roșietică, înconjurate de o bandă de oligoclaz de culoare albă sau ușor verzuie, având uneori mai mulți centimetri în diametru. Ovoidele de feldspat umplu roca fiind prinse într-o masă fundamentală de culoare închisă constituită din ortoză, oligoclaz, cuarț în granule idiomorfe rotunjite, biotit, hornblendă, uneori diopsid și olivină, apatit, ortit, magnetit, zircon, fluorină.

Granitele cu piroxeni. Sunt puțin răspândite fiind constituite mineralogic din feldspat potasic(microclin), cuarț, oligoclaz, piroxeni(diopsid, augit, hipersten), biotit, minereu, apatit.

Din categoria granitelor cu piroxeni fac parte și charnokitele din India. Sunt roci de

culoare închisă(cenuşie-albăstruie-slab verzuie) cu textură gnaisică. Mineralogic sunt constituite din pertit şi antipertit în care plagioclazul nu este albit ci este oligoclaz-andezin,microclin,cuarţ,hipersten,uneori diopsid,biotit,feldspat plagioclaz(oligoclaz-andezin) în cantitate redusă sau poate să lipsească, almandin,cordierit,apatit,magnetit. Prezenţa almandinului şi a cordieritului denotă că magma din care au provenit aceste roci a fost contaminată de roci sedimentare pe care le-a asimilat.

Aspectul exterior(gnaisic) cât şi compoziţia mineralogică a făcut pe unii cercetători să considere o parte dintre charnockite ca fiind roci metamorfice,datorate unui metamorfism de adâncime(ultrametamorfism).

Granite cu două mice (granulite). Au o răspândire redusă fiind mineralogic constituite din ortoză,oligoclaz,biotit,muscovit,cuarţ care se prezintă atât sub formă de granule individualizate cât şi cu forme bipiramidale,zircon, turmalină,sfen,apatit,magnetit. In unele cazuri feldspatul plagioclaz poate să lipsească. Fac trecerea spre granitele cu muscovit care se încadrează în categoria granitelor alcaline.

o varietate de granulit amintim granitul grafic şi protogina.

Granitul grafic este constituit din feld-

spat(microclin + oligoclaz),cuarţ,muscovit,apatit,minereu,zircon. Se caracterizează prin aceea că feldspatul şi cuarţul au cristalizat împreună având o mare dezvoltare,iar muscovitul apare concentrat în anumite zone. Sub microscop se observă cum cuarţul este **inclus** în feldspat, prezentându-se sub forma unor baghete cu vârfurile ascuţite,cu poziţie diferită,dar care au toate aceeaşi orientare optică,astfel că prin rotirea platinei se luminează sau se sting toate în acelaş timp. Acest lucru dovedeşte că toate baghetele de cuarţ aparţin unui singur cristal.

Protogina. Este granitul cu structură şistoasă din Alpi. Are culoare verzuie,fiind constituit din feldspat de culoare verde,cuarţ, biotit în general cloritizat,minerale accesorii. Roca a fost modificată sub acţiunea dinamometamorfismului care a transformat atât mineralele constituente cât şi structura.

b. HIPOABISICE şi FILONIENE.

Rocile hipoabisice şi filoniene de compoziţie granitică se prezintă sub formă de mase intrusive de dimensiuni reduse. Au în general aceeaşi compoziţie mineralogică ca şi rocile de adâncime. Din această categorie fac parte porfirele granitice,aplitele şi pegmatitele.

Porfirele granitice sunt roci porfirice cu masa fundamentală holocristalină în care apar obişnuit fenocristale de feldspat(ortoză,plagio-

claz) şi mai rar cuarţ,biotit,amfiboli,piroxeni. Masa fundamentală este constituită din ortoz,microclin,cuarţ,feldspat plagioclaz,biotit, minerale accesorii(apatit,zircon,magnetit,titanit).

In funcţie de mineralele melanocrate predominante pot fi separate următoarele varietăţi:

- porfire granitice cu biotit;
- porfire granitice cu hornblendă;
- porfire granitice cu augit.

Aplite. Sunt roci filoniene de culoare deschisă,fin granulare,uneori porfiroidale. Mineralogic sunt constituite în principal din minerale leucocrate (cuarţ, ortoză,microclin,plagioclaz(albit,oligoclaz) la care se adaugă în cantităţi reduse minerale colorate(biotit,hornblendă,piroxeni) şi minerale accesorii (muscovit, turmalină,granat,ortit,magnetit,topaz etc.).

Aplitele se caracterizează prin aceea că mineralele constituente sunt izometrice prezentând sub microscop forme poligonale neregulate uneori rotunjite (fig.79).

Fig.79.
Aplit.(Cuarţ în granule izometrice rotunjite).

Prin compoziţie şi prin condiţiile de zăcământ, aplitele reprezintă un produs al cristalizării magmelor reziduale. Granulaţia fină nu este în legătură cu răcirea mai rapidă a magmei, ci este în legătură cu pierderea de către magma reziduală a componenţilor volatili. Datorită acestui lucru se reduce solubilitatea cuarţului şi feldspatului din magmă, survenind în felul acesta o suprasaturare în aceste minerale, o creştere rapidă a centrelor de cristalizare, apărând astfel granulaţia fină a rocii.

Pegmatite. Sunt roci cu structură pegmatoidă macrogranulară, având componentele minerale de dimensiuni foarte mari şi rarecori mărunte, cu forme neregulate, independente între ele sau se intrepătrund formând concreşteri grafice. Sunt în strânsă legătură cu masivele granitice şi cu aplitele, considerându-se că provin ca şi aplitele după cristalizarea granitelor, din soluţii gazoase, reziduale, bogate în substanţe volatile. Aceste soluţii sunt saturate în mineralele rocii în special cuarţ şi feldspat, şi bogate în diferiţi mineralizatori. Cuarţul şi feldspatul recristalizează, granulele mari cresc pe seama celor mici, dezvoltându-se foarte mult dând pegmatitele. Influenţa reciprocă a granulelor de cuarţ şi feldspat care cresc concomitent, duce în unele cazuri, la concreşteri grafice. Urmează o distilare fracţionată a substanţelor volatile din soluţia reziduală care are ca efect deranjarea echilibrului

dintre minerale,rezultând o serie de substituţii metasomatice ale unui mineral prin altul. Ca urmare a acestui fenomen avem dezvoltarea albitului sub formă de cristale tabulare pe seama microclinului şi parţial a cuarţului şi apariţia muscovitului.

Concomitent cu albitizarea feldspatului, cu dezvoltarea muscovitului şi cu o serie de alte transformări ale silicaţilor,are loc depunerea de minerale rare caracteristice pegmatitelor.

Mineralogic sunt constituite din: cuarţ, feldspat alcalin(microclin,ortoz,albit),feldspat plagioclaz,muscovit,biotit,turmalină,topaz,beril,piritǎ, blendă, galenă, mispichel, minerale cu pământuri rare, spodumen,ete.

c. EFUSIVE

In categoria rocilor efusive deosebim varietăţi porfirice,formate dintr-o masă fundamentală macroscopic afanitică care conţine cristale vizibile şi varietăţi afanitice care nu conţin fenocristale. Ele pot fi paleovulcanice şi neovulcanice.

Masa fundamentală reprezintă un amestec de SiO_2(cuarţ,tridimit,cristobalit) şi feldspat alcalin,putând fi microcristalină,criptocristalină sau sticloasă,cu structură microfelsitică, micropoikilitică,micrografică,fluidală,sferuli-

tică şi vitrofirică. Această masă fundamentală poate constitui roca în întregime sau poate conţine în principal fenocristale de feldspat alcalin şi cuarţ având subordonat plagioclaz, biotit,hornblendă şi rareori olivină.

Dintre rocile efusive neovulcanice face parte riolitul(liparitul),iar dintre cele paleovulcanice porfirul riolitic,porfirul cuarţifer şi keratofirul cuarţifer.

Riolite (liparite). Sunt roci de culoare deschisă,roz verzuie,gălbuie,cenuşie de diferite nuanţe,cu structură porfirică,constituite dintr-o masă fundamentală microcristalină, criptocristalină sau sticloasă,macroscopic afanitică,care reprezintă un amestec de feldspat alcalin şi cuarţ(tridimit,cristobalit) şi care conţine fenocristale de feldspat alcalin (sanidin),cuarţ(frecvent corodat),uneori feldspat plagioclaz(albit-oligoclaz) şi în cantitate subordonată minerale femice(biotit,hornblendă).

Ca minerale accesorii menţionăm zircon, topaz,apatit,muscovit,fluorină,sfen,granat, cordierit,minerale metalifere.

Masa fundamentală obişnuit compactă,poate avea structură microfelsitică,micropoikilitică, microgranitică,sferulitică sau vitrofirică.De menţionat faptul că datorită vâscozităţii mari a lavei riolitice,în acelaş corp magmatic şi

uneori în acelaş eşantion pot fi identificate mai multe tipuri de structuri. In cazul unei mase fundamentale poroase,pe pereţii porilor se depun cristale de cuarţ,calcedonie,feldspat, spessartin etc. formând aşa numitele litofize.

Separaţiile porfirice din masa fundamentală pot fi sporadice sau foarte abundente. In cazul în care sunt abundente riolitele respective poartă numele de nevadite. Mineralogic ele sunt constituite din sanidină(45% din volumul rocii),cuarţ(25%),având subordonat biotit,apatit,zircon,minerale metalifere.

Dintre rocile efusive paleovulcanice fac parte porfirele riolitice,porfirele cuarţifere şi keratofirele cuarţifere.

Porfire riolitice. Sunt roci cu structură porfirică,cu masa fundamentală de culoare galben brună,brună roşietică,cenuşie verzuie,cenuşie închisă uneori chiar neagră. Fenocristalele din masa fundamentală sunt reprezentate prin feldspat potasic,frecvent ortoclaz tulbure având culoare roşietică sau gălbuie,uneori prin micropertit şi rareori prin microclin,feldspat plagioclaz(oligoclaz uneori şi mai bazic),cuarţ (frecvent cu conturul corodat),biotit,hornblendă,piroxeni. Ca minerale accesorii avem apatit, zircon,minerale metalifere. Porfirele riolitice a căror fenocristale sunt reprezentate prin feldspaţi sau feldspaţi şi minerale colorate (biotit,hornblendă,piroxeni) poartă denumirea

de porfire felsitice. La aceste roci cuarţul nu apare în fenocristale, ci numai în compoziţia masei fundamentale.

In cazul în care fenocristalele sunt reprezentate numai prin cuarţ şi feldspat, rocile respective poartă denumirea de porfire cuarţifere. Mineralogic sunt constituite din ortoză, uneori pertitică(45%), cuarţ(35%), oligoclaz(15%) având ca minerale accesorii apatit, hematit, biotit, hornblendă, magnetit.

Keratofire cuarţifere. Macroscopic se aseamănă foarte mult cu porfirele riolitice. Au caracteristică prezenţa în masa fundamentală a numeroase granule cu dimensiune redusă de albit, micropertit, cuarţ şi biotit. Se deosebesc de porfirele cuarţifere prin lipsa plagioclazului calcosodic. Sunt roci cu structură porfirică, de culoare cenuşie deschisă, verzuie, uneori galben brună. Masa fundamentală cu structură felsitică, micropoikilitică, sferulitică, conţine fenocristale de albit, cuarţ, micropertit şi rareori biotit.

Dintre varietăţile care nu conţin fenocristale, fiind constituite dintr-o masă microcristalină, criptocristalină sau sticloasă, macroscopic afanitică menţionăm: felsitele, pechsteinul(retinitul), perlitele, piatra ponce, obsidiana.

Felsite. Sunt roci constituite dintr-o masă fundamentală cuarţo-feldspatică micro

sau criptocristalină. Sub microscop prezintă o structură felsitică sau microfelsitică cu separaţii microporfirice de cuarţ şi feldspat.

Pechstein(retinit). Este o sticlă vulcanică,de culoare brună sau verzuie cu pete roşietice,cu spărtură concoidală. Sub microscop în masa sticloasă uneori cu textură fluidală se disting cristalite(globulite,margarite,trichite,longulite) care reprezintă nişte embrioni din care se dezvoltă fie cristale scheletice fie microlite.

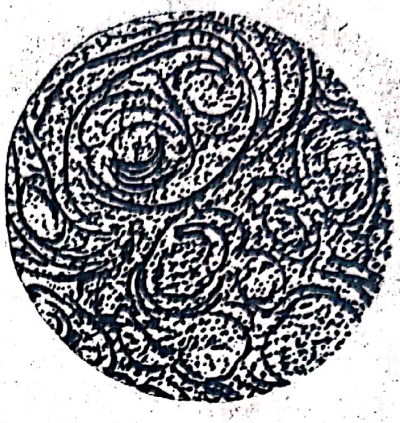
Cristalitele nu inflenţează lumina polarizată.

Perlit.

Perlitele sunt roci sticloase,de culoare cenuşie,albăstruie,gălbuie,cu luciu de ceară sau smalţ,formate din globule(sferulite) de dimensiuni diferite atingând maximum mărimea unei nuci,care pot fi izolate în masa sticloasă în care caz apar şi granule de sanidin,biotit,opal sau pot forma întreaga masă a rocii. Prezintă o serie de fisuri curbe sau concentrice caracteristice,de la care au şi căpătat denumirea de sticle fisurate(fig.80).

Piatra ponce. Este o rocă poroasă de culoare deschisă(albă,cenuşie deschisă,gălbuie) şi rareori roşietică. Sub microscop se prezintă ca o masă amorfă cu numeroşi pori,având aspectul unui burete. In masa amorfă apar rare microlite

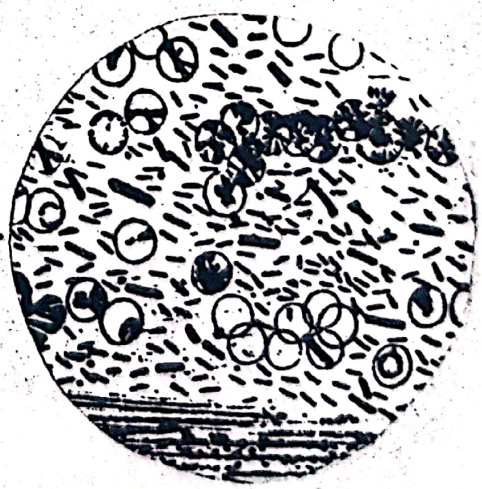
Fig.80.
Sticlă fisurată cu structură perlitică.



de sanidină şi chiar sferulite.

Obsidiana. Este o rocă sticloasă de culoare neagră, cenuşie închisă, brună sau verde, cu luciu sticlos şi spărtută concoidală. Sub microscop este frecvent incoloră şi transparentă şi rareori colorată în brun. In lumina polarizată în masa sticloasă se pot observa uneori cristalite şi microlite de mica, magnetit, amfiboli sau sferulite izolate şi benzi de sferulite, care dau rocii o textură fluidală (fig.81).

Fig.81.
Obsidiană andezitică cu microlite, sferulite izolate şi benzi de sferulite. Textură fluidală.



a_3. FAMILIA GRANODIORITELOR. Cuprinde roci care după culoare, structură şi compoziţie mineralogică calitativă se aseamănă foarte mult cu granitele, de care se deosebesc prin compoziţia mineralogică cantitativă. La granodiorite spre deosebire de granite predomină feldspatul plagioclaz faţă de feldspatul alcalin, mineralele melanocrate sunt în cantitate ceva mai mare, iar cuarţul în cantitate mai scăzută.

a. ROCI PLUTONICE.

Granodiorite. Mineralogic sunt constituite din: feldspat plagioclaz (oligoclaz, andezin, uneori labrador), feldspat potasic (ortoză, microclin şi varietăţile lor pertitice), cuarţ, hornblendă comună, biotit, piroxeni (diopsid, augit) la care se adaugă minerale accesorii (zircon, magnetit, titanit, apatit, pirită) şi secundare (caolinit, epidot, clorit, sericit, calcit).

De menţionat faptul că feldspatul plagioclaz de regulă apare în cristale idiomorfe cu structură zonară. Ortoza de cele mai multe ori este alterată devenind tulbure, fiind acoperită de un praf fin, de oxizi de fier, sau caolin, fiind brun roşcată sau brun-cenuşie. Spre deosebire de ortoză, microclinul cu macla caracteristică în cadrilaj, este în majoritatea cazurilor proaspăt.

Cuarţul este xenomorf prezentându-se sub

formă de granule rotunjite; cu feldspatul potasic formează concreşteri grafice, iar cu cel plagioclaz mirmekitice.

In funcţie de mineralul melanocratic dominant au fost separate următoarele varietăţi:

- granodiorite cu biotit;
- granodiorite cu hornblendă;
- granodiorite cu biotit şi hornblendă;
- granodiorite cu piroxeni;
- granodiorite cu biotit şi hipersten (opdalite).

Din grupa granodioritelor mai fac parte tonalitele şi trondhjemitele.

Tonalite.

Tonalitele sunt roci holocristaline constituite mineralogic din feldspat plagioclaz, cuarţ, hornblendă comună, piroxen, biotit, la care se adaugă titanit, apatit, zircon, minereu, ca minerale accesorii. La aceste roci feldspatul alaclin este în cantitate redusă sau lipseşte. Prin aceasta se deosebesc de granodiorite. Plagioclazul, obişnuit zonat este de tipul oligoclaz-andezin, reprezentând un procent de până la 35%. Dintre mineralele femice, care în general sunt în cantitate mai mare decât în granodiorite, predomină hornblenda comună. Dintre piroxeni cel mai frecvent întâlnit este augitul.

Trondhjemit (plagioclazit). Este o rocă holo-

cristalină de culoare deschisă constituită mineralogic din feldspat plagioclaz(oligoclaz) care poate atinge un procent de 65%,cuarţ,biotit până la 10%,uneori hornblendă şi ortoză micropertitică. Printre mineralele accesorii menţionăm apatit,minerale opace,titanit.

b. ROCI EFUSIVE.

Rocile efusive corespunzătoare din punct de vedere al compoziţiei granodioritelor,sunt reprezentate prin dacite(neovulcanice) şi porfire dacitice sau porfirite cuarţifere(paleovulcanice).

Sunt roci cu structură porfirică,având o masă fundamentală macroscopic afanitică în care se disting fenocristale de plagioclaz şi cuarţ, asociate cu biotit,hornblendă,piroxeni. Nu conţin fenocristale de feldspat potasic.

Dacite.Roci de culoare cenuşie,gălbuie, uneori rozie,formate dintr-o masă de bază sticloasă,felsitică uneori microcristalină,macroscopic afanitică,care conţine fenocristale de plagioclaz,cuarţ corodat,biotit,hornblendă,rareori piroxeni. In compoziţia masei de bază intră sticlă,cuarţ,plagioclaz,feldspat potasic, biotit,hornblendă,minerale accesorii(zircon,apatit,sfen,magnetit,ortit,olivină).

In privinţa fenocristalelor menţionăm:

- plagioclazul are frecvent structură

zonară, fiind de tipul labrador în partea centrală şi oligoclaz în spre margine;

- cuarţul apare de obicei sub formă de cristale hexagonale, bipiramidale, având conturul corodat;

- hornblenda este frecvent brună şi mai rar verde. Datorită coroziunei magmatice posedă pe margine o zonă de opacit formată dintr-un amestec de augit şi magnetit. Zonă de opacit se observă uneori şi la biotit, care se deosebeşte de hornblendă prin extincţia dreaptă şi prin aureolele pleocroice pe care frecvent le conţine;

- piroxenul este reprezentat cel mai frecvent prin augit şi diopsid, mai rar prin hipersten şi bronzit.

Porfire dacitice (porfirite cuarţifere).

Sunt corespondentele paleovulcanice a granodioritelor. Au structură porfirică, cu masa fundamentală afanitică în care se disting fenocristale de feldspat plagioclaz, cuarţ, augit, amfibol. Atât masa fundamentală cât şi fenocristalele prezintă un grad mai avansat de alterare decât dacitele. Masa fundamentală poate fi microcristalină, criptocristalină sau sticloasă, având culoare brună roşietică, cenuşie verzuie, sau cenuşie închisă. In cazul în care este microcristalină sau criptocristalină este constituită din granule de feldspat potasic, plagioclaz,

cuarţ, biotit, apatit, titanit, zircon, precum şi o serie de minerale secundare provenite din transformarea celor primare printre care amintim: clorit, epidot, sericit, calcit, hematit, magnetit.

b. ROCI INTERMEDIARE.

In grupa rocilor intermediare intră sienitoidele şi dioritele.

b_1. SIENITOIDE.

Sienitoidele sunt roci în care predomină mineralele salice fiind considerate ca lipsite de cuarţ, formate predominant din feldspat alcalin singur sau împreună cu plagioclazul şi o cantitate subordonată de minerale melanocrate. Cuarţul când apare este întâmplător sau secundar. Pe baza compoziţiei mineralogice au fost împărţite în următoarele trei grupe:

$b_{1.1}$. - sienite normale(calco-alcaline);

$b_{1.2}$. - sienite alcaline;

$b_{1.3}$. - sienite cu feldspatoizi.

Fiecare grupă cuprinde roci plutonice, hipoabisice-filoniene şi efusive.

$b_{1.1}$. SIENITE CALCOALCALINE.

Sienitele sunt roci plutonice, de granulaţie uniformă uneori porfiroidale, de culoare deschisă, aproape lipsite de cuarţ, constituite mineralogic din feldspat alcalin, obişnuit ortoză sau microclin, uneori albit în concreştere pertitică, plagioclaz(oligoclaz-andezin) în can-

titate redusă,la care se adaugă hornblendă,biotit,piroxeni(augit,diopsid-augit),minerale accesorii(titanit,zircon,apatit,fluorină,olivină, magnetit,ilmenit) şi minerale secundare(sericit,caolinit,clorit,limonit,uralit,epidot,calcit). Cuarţul poate lipsi,iar atunci când apare formează frecvent concreşteri micrografice cu feldspatul potasic sau mirmekitice cu feldspatul plagioclaz. Când apare se prezintă sub formă de granule cu contur neregulat. Poate reprezenta un procent maxim de 5%. In cazul în care depăşeşte 5% din totalul mineralelor leucocrate avem varietatea de sienit cuarţifer.

In funcţie de mineralul melanocrat dominant sienitele se împart în:

- sienite cu hornblendă;
- sienite cu biotit;
- sienite cu piroxeni;
- sienite cu olivină(10% olivină);
- sienite cu biotit şi hornblendă,cunoscute sub numele de durbachite.

In majoritatea varietăţilor de sienite feldspatul potasic(ortoză,microclin,pertit) reprezintă aproximativ 50% din volumul rocii,fiind urmat de mineralul melanocrat 25%,feldspatul plagioclaz 20%,cuarţ maximum 5% în afară de sienitele cuarţifere unde poate ajunge până la 10%, minerale accesorii 5%.

In durbachite procentul de ortoză este

ceva mai scazut atingând 35%,biotitul 25%, hornblenda 20%,plagioclaz 10%,minerale accesorii(cuarţ,zircon,apatit,titanit,minerale metalifere).

Printre varietăţile de sienite mai amintim:

Åkerite(sienite piroxenice din Norvegia), roci constituite din ortoză,diopsid,oligoclaz, cuarţ,minerale accesorii. Se remarcă idiomorfismul feldspatului.

Laurvikite(larvikite). Sunt constituite în principal din feldspat 80-90% din volumul rocii un antipertit-concreştere dintre feldspat potasic(ortoză,microclin) şi feldspat plagioclaz(oligoclaz) care se prezintă sub formă de fenocristale,minerale melanocrate(titanaugit, diopsid,lepidomelan) şi în cantitate redusă egirin,barkewikit,olivină,bronzit. După compoziţia mineralogică pot fi considerate ca făcând trecerea spre sienitele alcaline în care grupă au şi fost încadrate la început. Datorită faptului că oligoclazul se găseşte în cantitate mare,aceste roci au fost trecute la sienitele normale.

ROCI HIPOABISICE şi FILONIENE.

Rocile hipoabisice de compoziţie sienitică,apar în legătură cu corpurile granitice,constituind faciesurile lor marginale. Sunt holo-

cristaline,microgranulare sau macrogranulare, uneori cu structură porfirică. Din această categorie fac parte porfirele sienitice,aplitele şi pegmatitele sienitice.

Porfire sienitice. Sunt roci cu structură porfirică având masa fundamentală holocristalină,fin granulară,constituită mineralogic din feldspat alcalin,feldspat plagioclaz,minerale colorate,cuarţ în cantitate redusă,magnetit şi sfen ca minerale accesorii. In masa fundamentală apar obişnuit fenocristale de feldspat potasic,mai rar feldspat plagioclaz şi minerale colorate(biotit,hornblendă,augit).

Aplite sienitice. Sunt roci fin granulare compacte uneori porfiroidale de culoare deschisă,sărace în cuarţ sau lipsite de cuarţ,mineralogic constituite predominant din feldspat potasic(microclin-micropertit sau anortoclaz), biotit,hornblendă,plagioclaz,cuarţ,magnetit, sfen,apatit.

Pe baza compoziţiei mineralogice în cadrul sienitelor aplitice au mai fost separate:

- albitite aplitice,formate din albit, puţin cuarţ şi muscovit;
- kragerite, formate din albit,rutil, ilmenit.

Pegmatite sienitice. Sunt roci filoniene, macrogranulare,formate aproape în exclusivitate

din feldspat alcalin(pertit,micropertit) la care se mai adaugă feldspat plagioclaz,minerale colorate,minerale rare şi accesorii.

Printre rocile lamprofirice de compoziţie sienitică menţionăm minettele şi vagesitele.

Minette. Macroscopic sunt de culoare cenuşie-negricioasă,fin granulare,compacte,în care apar frecvent fenocristale de biotit.

Sub microscop prezintă structură porfirică având masa de bază constituită din ortoză obişnuit tulbure(descompusă),albit,biotit,titanit, apatit,magnetit,augit,cuarţ,minerale secundare (clorit,calcit)şi o serie de produse imperceptibile de descompunere în care apar fenocristale de biotit brun roşietic,adesea zonar,mai rar hornblendă,feldspat potasic alterat,uneori olivină substituită prin produse secundare(serpentină,actinolit,talc,carbonaţi).

Vagesite,macroscopic sunt roci fin granulare,compacte,în stare proaspătă de culoare cenuşie-verzuie sau negricioasă,în stare alterată roşietic-brună sau galben cenuşie. In masa rocii se observă frecvent separaţii porfirice de hornblendă sau augit.

Sub microscop au structură porfirică cu o masă de bază alterată în care se pot identifica cristale idiomorfe de hornblendă brună sau verde,substituită parţial prin actinolit,feldspat potasic descompus,augit. Se deosebesc de minette

prin lipsa totală sau aproape totală a biotitului.

De menţionat faptul că atât minettele cât şi vagesitele sunt în general roci puternic alterate şi modificate.

ROCI EFUSIVE.

Rocile efusive ce corespund compoziţiei sienitelor se caracterizează printr-o masă macroscopic afanitică, în care sunt incluse fenocristale de feldspat alaclin singur sau împreună cu feldspatul plagioclaz, la care se mai poate adăuga biotit, hornblendă şi rareori piroxeni. Masa fundamentală este constituită în principal din microlite de feldspat alcalin, având subordonat feldspat plagioclaz, biotit, hornblendă, piroxeni, minerale accesorii (apatit, magnetit, olivină, cordierit, granat), în general orientate dând structura trahitică. Ea mai poate fi sticloasă sau microgrăunţoasă. Clasificarea se face ţinând cont în primul rând de caracterul separaţiilor porfirice şi apoi de mineralul melanocrat predominant. In cadrul lor deosebim roci neovulcanice (posterţiare) şi paleovulcanice (preterţiare).

Dintre rocile neovulcanice avem trahitele, iar dintre cele paleovulcanice porfirele trahitice (ortofirele) sau porfirele fără cuarţ.

Trahite.

Trahitele sunt roci de culoare cenuşie deschisă, gălbuie sau roz, cu spărtură rugoasă, şi structură porfirică, formate dintr-o masă fundamentală macroscopic afanitică, în care sunt incluse separaţii porfirice de feldspat potasic, plagioclaz, biotit, hornblendă şi rareori piroxeni.

După forma mineralelor constituente şi după conţinutul de sticlă, microstructura masei fundamentale poate fi trahitică (microlitele sunt orientate având formă prismatică alungită), ortofirică (microlite izometrice şi tablete scurte) şi rareori sticloasă. Masa fundamentală este constituită predominant din feldspat potasic şi în mică cantitate feldspat plagioclaz, biotit, hornblendă, piroxeni, minerale accesorii (magnetit, apatit) şi întâmplător olivină, granat, cordierit, cuarţ.

Sticla apare destul de rar. Textura masei fundamentale este în general fluidală. In masa rocii pot să apară goluri microlitice în care de cele mai multe ori apar cristale de bioxid de siliciu (cuarţ sau tridimit).

Feldspatul alcalin din trahite este sanidină. Plagioclazul poate varia de la oligoclaz la bytownit fiind în general andezin.

De menţionat faptul că feldspatul potasic apare frecvent în masa fundamentală şi mai pu-

ţin ca fenocristale,pe când plagioclazul care cristalizează la început apare mai frecvent sub formă de fenocristale şi mai puţin în masa fundamentală.

După mineralele femice predominante pot fi separate varietăţi cu biotit,cu hornblendă şi rareori cu piroxeni(diopsid).

Porfire trahitice(ortofire).

Sunt roci paleovulcanice de culoare brună, brună-roşietică,cu spărtură compactă. Au structură porfirică,fenocristalele fiind reprezentate prin ortoză,micropertit,microclin-micropertit şi rareori plagioclaz,biotit,hornblendă.

Masa fundamentală are structură ortofirică, trahitică sau sferulitică,fiind constituită din microlite sau sferulite de ortoză,puţin plagioclaz obişnuit mai acid decât cel din fenocristale,magnetit,diopsid,rareori biotit şi hornblendă. Nu conţine sticlă. In masa de bază mai apar produse de alterare reprezentate prin clorit,carbonat,sericit,caolinit etc. In funcţie de mineralul melanocrat predominant au fost separate varietăţi cu biotit,hornblendă,biotit-piroxen,hornblendă-piroxen şi piroxen.

$b_{1.2}$. SIENITE ALCALINE.

Se deosebesc de sienitele normale(calco-alcaline) prin compoziţia mineralogică.

Sienitele normale mineralogic sunt consti-

tuite din: ortoză, ortoză micropertitică rar microclin, feldspat plagioclaz(oligoclaz-andezin), biotit, hornblendă verde, diopsid, cuarţ ca mineral accesoriu.

Sienitele alcaline. Sunt mai frecvent întâlnite decât sienitele normale, caracterizându-se prin lipsa feldspatului plagioclaz. Mineralul predominant este feldspatul alcalin(ortoză, anortoză, microclin, albit) la care se adaugă minerale femice alcaline(egirin, egirin-augit, arfvedsonit, barkevikit), lepidomelan, augit titanifer, diopsid, biotit, hornblendă, olivină, granat şi feldspatoizi ca minerale accesorii.

Pe baza compoziţiei mineralogice au fost separate următoarele varietăţi:

Nordmarkite. Roci răspândite în Norvegia. Mineralogic sunt constituite din pertit(80-90% din volumul rocii), cuarţ(5-8%), biotit, hornblendă, egirin, arfvedsonit, riebeckit, minerale accesorii(apatit, titanit, magnetit, zircon). Datorită conţinutului ridicat de cuarţ sunt considerate ca sienite alcaline cuarţifere făcând trecerea spre granitele alcalifeldspatice.

Ordosite, reprezintă o varietate bogată în minerale femice. Mineralogic sunt constituite din microclin 30%, egirin 60%, biotit, minerale accesorii.

Umptekite. Roci de culoare galbenă cenuşie, de la grosier la fin granulare, constituite

din ortoză sau pertit, arfvedsonit, egirin şi nefelin ca mineral accesoriu.

Albitite. Sienite alcaline constituite din albit în loc de ortoză, barkevikit, egirin, biotit, cuarţ, muscovit, apatit, minereu.

Lusitanite. Roci formate din egirin, albit, minerale accesorii.

Shonkinite (sienite alcaline melanocrate). In compoziţia lor intră ortoză 20%, augit-diopsid 45%, olivină 10%, biotit 8%, titanit, magnetit, apatit şi nefelin până la 5%.

ROCI HIPOABISICE şi FILONIENE.

Rocile hipoabisice şi filoniene corespunzătoare sienitelor alcaline au structură micro sau macro-grăunţoasă allotriomorfă, uneori porfirică, alteori trahitică. In acestă categorie menţionăm:

- aplite, roci cu structură microgrăunţoasă allotriomorfă;

- bostonite, roci filoniene, aplitice, de culoare gălbuie-cenuşie deschisă, fin granulare uneori porfiroidale constituite predominant din feldspat potaso-sodic (microclin-micropertit sau anortoclaz) care se prezintă sub formă de tablete subţiri dispuse subparalel formând structura trahitică. Mai apare în cantitate redusă biotit, hornblendă, cuarţ, rareori sodalit şi nefelin ca minerale accesorii. Separaţiile por-

firice când apar sunt reprezentate prin feldspat plagioclaz(labrador sau andezin),care posedă o zonă marginală de ortoză.

Printre rocile filoniene cu structură pegmatitică menţionăm: pegmatitele alcaline constituite din feldspaţi alcalini 80% şi minerale melanocrate 20%. Printre rocile cu structură porfirică avem porfiritele bostonitice şi porfiritele nordmarkitice.

ROCI EFUSIVE.

Rocile efusive alcaline sunt reprezentate prin diferite tipuri de trahite alcaline.

In general trahitele alcaline sunt roci porfirice,de culoare deschisă,fără plagioclazi, constituite din feldspat alcalin(sanidină,anortoclaz,albit în rocile neovulcanice şi ortoză sau micropertit,în rocile paleovulcanice),piroxeni alcalini(egirin,egirin-augit),amfiboli alcalini(arfvedsonit,riebeckit),biotit,minerale accesorii(diopsid,olivină,feldspatoizi).

Masa fundamentală cu structură trahitică este formată din microlite de feldspat alcalin, egirin,riebeckit,minerale accesorii(magnetit, diopsid,nefelin,leucit,sodalit).

Separaţiile porfirice sunt reprezentate prin feldspat alcalin.

Pe baza mineralelor constituente au fost separate trahite cu egirin,trahite cu anortoză, constituite din anortoză,piroxeni şi amfiboli

sodici,trahite cu arfvedsonit etc.

In cazul în care separaţiile porfirice sunt predominant albitice,rocile respective poartă denumirea de keratofire.

$b_{1.3}$. SIENITE cu FELDSPATOIZI (foide).

In această grupă intră rocile alcaline nesaturate în silice şi suprasaturate în alcalii în compoziţia cărora pe lângă feldspatul potasic intră feldspatoizi într-o proporţie care poate varia între 10 şi 60%.

Mineralogic sunt constituite din feldspaţi alcalini potaso-sodici,feldspatoizi(nefelin, leucit,sodalit,cancrinit,nosean,haüyn),hornblendă,biotit,piroxeni,egirin,riebekit,barkevikit, arfvedsonit,uneori plagioclaz şi minerale accesorii(apatit,titanit,zircon,ilmenit,corindon, magnetit,leucoxen).

Sunt holocristaline,hipidiomorf grăunţoase cu textură masivă,rubanată sau fluidală.

In funcţie de feldspatoidul care predomină au fost separate următoarele varietăţi:

1. Sienite nefelinice.

Sunt roci de culoare cenuşie deschisă cu nuanţe verzui,roşietice sau gălbui,holocristaline,constituite predominant din feldspat alcalin(ortoză,microclin,anortoză,albit,frecvent în concreşteri pertitice sau criptopertitice sau se constată o acoperire a feldspatului potasic

de către albit,putând forma şi o zonă marginală) şi nefelin singur sau împreună cu un alt feldspatoid,la care se mai adaugă în cantitate redusă biotit,piroxeni şi amfiboli alcalini, calcit,minerale accesorii. Feldspatul plagioclaz apare foarte rar.

Macroscopic roca poate fi uşor identificată datorită nefelinului care în spărtură proaspătă prezintă luciu gras caracteristic care-l deosebeşte de cuarţ,iar în cazul în care este alterat devine mat,de culoare cenuşie deschisă până la albăstruie iar pe suprafaţa rocii apar mici adâncituri. Printr-o alterare mai puternică trece în zeoliţi,muscovit,cancrinit.

De menţionat faptul că nefelinul poate fi xenomorf sau idiomorf faţă de feldspatul alcalin cu care uneori dă chiar concreşteri pegmatitice sau poikilitice. Acest lucru dovedeşte că avem de-a face cu un amestec eutectic între nefelin şi feldspatul alcalin.

Dintre sienitele nefelinice mai frecvent întâlnite sunt următoarele tipuri:

Miaskite(sienite nefelinice din Urali). Mineralogic sunt constituite din feldspat potasic 30-40%,albit 30%,nefelin 20%,lepidomelan 5-10%,minerale accesorii(apatit,ilmenit,titanit, zircon,cancrinit,sodalit,calcit,piroclor. Au structură allotriomorf granulară şi textură gnaisică.

Frecvent la aceste roci feldspatul potasic cu albitul formează concreşteri micropertitice. In unele cazuri biotitul poate fi înlocuit cu hornblendă.

Foyaite(sienitele nefelinice din Portugalia). Sunt roci cu textură fluidală,mineralogic constituite din: ortoclaz 57%,nefelin 20-25%, egirin,augit şi hornblendă 7%,albit,biotit,minerale accesorii(zircon,titanit,magnetit,ilmenit,apatit).

Ditroite(sienitele nefelinice de la Ditrău). Sunt constituite din feldspat alcalin(microclin-pertit,ortoclaz,albit),nefelin 20%,biotit 6%,oligoclaz,hornblendă,egirin,sodalit,cancrinit,minerale accesorii(titanit,apatit,ilmenit, magnetit,zircon).

Hibinite.

Spre deosebire de restul sienitelor nefelinice descrise,hibinitele sunt grosier granulare aproape pegmatoide.

Sunt roci constituite din nefelin 35-45%, egirin şi arfvedsonit 15%,feldspat alcalin,minerale accesorii obişnuite şi eudialit ca mineral caracteristic.

Lujavrite. Roci cu textură fluidală de granulaţie medie,în care mineralele colorate ating 20%. Mineralogic sunt constituite din nefelin 45-50%,minerale colorate 20%(în special egirin acicular care concreşte cu feldspatul potasic),eudialit,minerale accesorii.

Risorite. Sienite nefelinice micacee sau cu egirin.

Laurdalite(lardalite).Sienite nefelinice grosier granulare din Norvegia. Sunt constituite predominant din feldspat potasic(criptopertit și anortoclaz),nefelin 15% sub formă de cristale mari,dând rocii aspect porfiric,lepidomelan,diopsid,egirin-augit,minerale accesorii între care apatitul este în cantitate mai mare, cancrinit,sodalit,uneori barkevikit și olivină.

Kakortokite. Sienite nefelinice din Groenlanda. Roci grosier granulare cu textură rubanată formată din strate diferit colorate(albe, negre și roșii) în care mineralele constituente diferă cantitativ. Astfel în stratele albe predomină feldspatul,în cele negre mineralele melanocrate,iar în cele roșii eudialitul.

Mineralogic roca este constituită din: feldspat alcalin,nefelin,eudialit,arfvedsonit, egirin,biotit,fluorină.

Juvite.Roci constituite din ortoclaz pertitizat 51%,nefelin 35% în parte transformat în muscovit și cancrinit,egirin-augit 7%,biotit, minerale accesorii.

Mariupolit(Mariupol-Ucraina).

Este sienitul nefelinic în care feldspatul alcalin este reprezentat prin albit. Mineralogic este constituit din albit sub formă de cristale prismatice alungite,idiomorfe care repre-

zintă 50-70%,nefelin 15-30% sub formă de tablete late,egirin acicular,lepidomelan,hornblendă alcalină,sodalit,cancrinit,minerale accesorii(apatit,ilmenit,zircon).

Canadite. Sienite nefelinice cu albit. Sunt constituite 55% din albit,ortoclaz-albit şi microclinpertit,nefelin 8%,biotit 30%,hornblendă alcalină,minerale accesorii,uneori cancrinit.

2. Sienite cu sodalit. Sunt formate uneori din sodalit,microclin,biotit,cancrinit,minerale accesorii; alteori din albit,sodalit,egirin,minerale accesorii sau din anortoclaz, sodalit,egirin-augit,hornblendă brună,minerale accesorii(sfen,apatit,minerale metalifere).

3. Sienite cu cancrinit în care feldspatoidul predominant este cancrinitul. Mineralogic constau din micropertit 80%,cancrinit 12%, egirin şi biotit 5%,minerale accesorii(apatit, sfen,minereu).

Din această categorie face parte:

Sernaitul (Suedia) care pe lângă cancrinit mai conţine şi nefelin. Este constituit din: pertit 48%,cancrinit 18%,nefelin 14%,egirin-augit 20%,minerale accesorii(titanit,apatit, minereu).

4. Sienite cu analcim. Sunt sienitele în care nefelinul a fost substituit prin analcim.

Mineralogic sunt constituite din feldspat alcalin, analcim, hornblendă, egirin-augit, minerale accesorii.

In sienitele cu analcim din Scoţia lipseşte hornblenda, iar mineralul colorat este augitul titanifer şi egirinul.

5. Sienite pseudoleucitice. Sunt sienitele care conţin pseudoleucit, adică pseudomorfoze după cristalele de leucit, formate din ortoclaz şi nefelin. Mineralogic aceste roci sunt constituite din nefelin, ortoclaz, diopsid, egirin-augit, melanit, minerale accesorii. Pseudoleucitul poate avea forma cristalografică a leucitului sau poate avea formă sferică sau poligonală.

ROCI FILONIENE.

Rocile filoniene din grupa sienitelor cu feldspatoizi sunt reprezentate prin porfire nefelino-sienitice, aplite şi pegmatite sienito-nefelinice, tinguaite.

Porfire nefelino-sienitice. Sunt roci cu structură porfirică având masa fundamentală fin granulară constituită predominant din feldspat alcalin şi nefelin la care se adaugă în cantitate redusă minerale colorate, accesorii şi secundare. In masa fundamentală apar separaţii porfirice de feldspat potasic, nefelin, minerale colorate.

Uneori fenocristalele de feldspat potasic au increscenţe de nefelin.

Aplite sienito-nefelinice. Se întâlnesc destul de rar formând filoane şi şlire de dimensiuni reduse. Sunt roci leucocratice fin granulare, uneori porfiroidale, având cu mici excepţii compoziţia mineralogică a rocii mame.

Pegmatite sienito-nefelinice.

Sunt roci de granulaţie grosieră constituite mineralogic din feldspat alcalin, nefelin, sodalit, biotit, egirin, minerale accesorii (apatit, calcit, zircon, ortit, ilmenit), în cantitate mai mare ca în restul rocilor şi minerale rare. Formează filoane, şlire sau lentile în corpurile de sienite nefelinice sau în rocile din apropierea acestora. Fac parte dintre rocile filoniene cele mai frecvent întâlnite.

Tinguaite. Sunt roci de culoare verzuie, microgranulare, uneori porfiroidale, constituite din granule mărunte sau prisme scurte de feldspat alcalin şi nefelin, egirin acicular neorientat, amfibol alcalin (arfvedsonit, riebeckit), uneori biotit, minerale accesorii. Separaţiile porfirice când apar sunt reprezentate prin feldspat alcalin, nefelin, minerale colorate. Egirinul le dă culoare verzuie caracteristică.

In funcţie de compoziţia mineralogică au fost separate următoarele varietăţi:

- tinguaite propriu zise;
- tinguaite cu biotit;
- tinguaite leucitice;

- tinguaite pseudo-leucitice;
- tinguaite analcimice:
- tinguaite sodalitice.

La noi în ţară apar în zona masivului sienitic de la Ditrău.

ROCI EFUSIVE.

Rocile efusive corespunzătoare sienitelor cu feldspatoizi sunt fonolitele(neovulcanice) şi porfirele fonolitice(paleovulcanice).

Sunt roci afanitice,cu structură porfirică având masa fundamentala trahitică,microgranulara,rareori sticloasă,mineralogic constituite predominant din feldspaţi alcalini(sanidin sau un amestec izomorf dintre sanidin şi albit) şi feldspatoizi(nefelin,leucit,sodalit,cancrinit, nosean,etc.),sau o sticlă aproximativ de aceeaşi compoziţie. Pe lângă mineralele menţionate mai apar în cantităţi reduse minerale melanocrate (egirin,augit,augit titanifer,hornblendă sodică, biotit,diopsid,olivină),plagioclaz şi minerale accesorii(titanit,apatit,zircon,magnetit etc).

In funcţie de feldspatoidul dominant au fost împarţite în: fonolite nefelinice,fonolite leucitice şi leucitofire.

Fonolite nefelinice(fonolite).Sunt roci compacte,de culoare verzuie,sau brună cenuşie, cu structură porfirică având masa fundamentală trahitică,microgranuţoasă şi rareori sticloasă constituită din feldspat alaclin,nefelin,minerale melanocrate,accesorii şi rareori sticlă,în

care apar separaţii porfirice de feldspat alcalin(sanidin,sanidin sodic,anortoclaz),nefelin uneori sodalit şi nosean,diopsid,augit titanifer,egirin-augit,egirin,barkevikit,riebeckit, arfvedsonit,titanit,olivină,melanit.

Feldspatul plagioclaz(albit-oligoclaz) şi biotitul se întâlnesc rareori în fonolite.

Amfibolul frecvent este disociat spre exterior posedând o zonă marginală formată din magnetit şi piroxen.

Fonolite leucitice.

Sunt roci porfirice,compacte,de culoare cenuşie deschisă sau închisă cu spărtură rugoasă. Masa fundamentală frecvent holocristalină mai rar hipocristalină,mineralogic este constituită din sanidin,leucit,augit,magnetit, plagioclaz. Masa fundamentală conţine separaţii porfirice reprezentate prin: sanidin,leucit, piroxen alcalin,biotit,labrador,titanit.

La unele varietăţi leucitul nu apare ca separaţii porfirice fiind prezent numai în masa fundamentală.

Leucitofire. Sunt roci de culoare verzuie, cenuşie,brun-verzuie cu structură porfirică. Masa fundamentală fin granulară,este constituită din sanidin,leucit,nefelin,la care se adaugă în cantitate redusă minerale melanocrate şi accesorii. Separaţiile porfirice sunt reprezentate prin leucit care predomină,nosean,haüyn,egirin-augit,biotit,melanit. Haüynul are margine caracteristică de culoare închisă. Se deosebesc

de fonolitele leucitice prin predominarea leucitului faţă de sanidin.

Porfire fonolitice(leucitice).

Sunt roci paleovulcanice la care se observă în primul rând transformarea leucitului atât din masa fundamentală cât şi din separaţiile porfirice. In masa fundamentală prin transformarea leucitului a rezultat ortoclaz şi mică albă. Separaţiile porfirice de leucit au fost înlocuite fie cu pseudoleucit(un amestec de nefelin şi ortoclaz) fie cu epileucit(un amestec de ortoclaz şi muscovit). In ambele cazuri avem pseudomorfoze după leucit.

b_2. MONZONIT-LATITE.

Sunt roci plutonice,faneritice,hipidiomorf grăunţoase,care după compoziţia mineralogică şi chimică se situează între sienite şi gabbrouri,fiind chiar denumite de unii autori gabbro-sienite.

Sunt considerate ca făcând parte din grupa sienitoidelor. Spre deosebire de restul rocilor din aceeaşi grupă,ele se caracterizează prin:

- un conţinut mai bazic al feldspatului plagioclaz(andezin-labrador) care este aproximativ în aceeaşi cantitate cu feldspatul potasic(ortoză,microclin);

- un conţinut mai ridicat de minerale melanocrate reprezentate obişnuit prin augit idiomorf şi biotit şi mai rar prin hornblendă verde,hipersten şi olivină. Mai conţin în cantitate redusă cuarţ,fie sub formă de granule

izolate fie în concreşteri grafice cu feldspatul potasic sau mirmekitice cu feldspatul plagioclaz,albit sub formă de increscenţe în ortoză,minerale accesorii(titanit,zircon,apatit, ilmenit,magnetit,granat,pirită,feldspatoizi) şi minerale secundare(calcit,caolinit,epidot, clorit,sericit).

Au structură monzonitică care se caracterizează prin idiomorfismul piroxenului şi a plagioclazului,mulate de ortoclaz care se prezintă sub formă de granule neregulate uneori cu incluziuni de albit. Biotitul la rândul său poate avea incluziuni de piroxeni. După aceste caractere structura monzonitică se apropie de cea poikilitică.

Unele tipuri au structură porfirică,cu masa fundamentală microgranulară având incluziunile porfirice reprezentate frecvent prin feldspat plagioclaz zonat şi rareori prin minerale melanocrate şi feldspat potasic. Textura rocii este masivă uneori gnaisică.

Monzonitele tipice au fost descrise în Tirol(regiunea Monzoni) având următoarea compoziţie mineralogică cantitativă: plagioclaz 32%, ortoclaz sodic 30%,augit 15%,biotit şi hornblendă 15%,minerale accesorii 6%.

Printre monzonite la fel ca şi printre sienite,pe baza compoziţiei mineralogice au fost separate tipuri normale,alacaline,cu feldspatoizi şi cuarţifere.

ROCI EFUSIVE.

Rocile efusive de compoziţie monzonitică sunt reprezentate prin latite.

Latitele sunt roci afanitice, de culoare cenuşie, cu spărtură rugoasă şi structură porfirică, fără cuarţ, la care cantitatea de feldspat plagioclaz este aproximativ egală cu cea de feldspat alcalin.

Masa fundamentală poate fi trahitică, hialopilitică, pilotaxitică şi rareori vitroasă, formată din feldspat plagioclaz (oligoclaz, andezin), feldspat alcalin (sanidin, ortoclaz, anortoclaz, albit), augit, titanit, biotit, magnetit, cuarţ, hornblendă, uneori sticlă, egirin şi nefelin.

In masa fundamentală apar separaţii porfirice reprezentate prin feldspat plagioclaz (andezin-bytownit) în general zonat şi uneori cu o margine de feldspat potasic, piroxen (augit titanifer, diopsid, uneori hipersten), hornblendă, biotit, titanit, olivină şi rareori sanidină şi feldspatoizi.

Pe baza compoziţiei mineralogice au fost separate următoarele varietăţi:

- latite cu biotit;
- latite cu hornblendă;
- latite cu piroxeni;
- latite cuarţifere (5-20% cuarţ din totalul mineralelor salice);
- latite alcaline;
- latite cu feldspatoizi.

Unii cercetători le-au dat denumirea de trahiandezite.

b_3. DIORIT-ANDEZITE .

Rocile aparţinând familiei diorit-andezit reprezintă aproximativ 25% din întreaga masă a rocilor magmatice, fiind bine reprezentate cele efusive şi rare cele intrusive.

Mineralogic sunt constituite din feldspat plagioclaz (andezin-oligoclaz), minerale melanocrate (hornblendă verde, biotit, piroxeni) şi minerale accesorii (zircon, apatit, magnetit, sfen, ilmenit).

In general sunt lipsite de feldspat alcalin, cuarţ, olivină şi feldspatoizi. Aceste minerale pot totuşi să apară în unele varietăţi reprezentând maximum 5%. Mai pot conţine o serie de minerale întâmplătoare printre care amintim: granat, cordierit, andaluzit, sillimanit, ortit, spineli, pirită etc. şi minerale secundare (clorit, uralit, sericit, leucoxen, caolinit). Se împart în abisice, hipoabisice-filoniene şi efusive.

ROCI ABISICE.

Dioritele.

Dioritele sunt roci holocristaline de culoare cenuşie verzuie sau cenuşie închisă, cu structură hipidiomorfgranulară rareori porfirică, constituite mineralogic din feldspat plagioclaz (andezin-oligoclaz), hornblendă verde

mai rar brună singură sau împreună cu biotit şi piroxeni,minerale accesorii,întâmplătoare şi secundare când prezintă un oarecare grad de alteraţie.

Feldspatul alcalin(ortoclaz,microclin,micropertit) poate lipsi sau reprezintă un adaos neînsemnat.

Cuarţul în dioritele propriu zise nu depăşeşte 5%. In cazul în care este cuprins între 6-20%,avem dioritele cuarţifere.

De menţionat zonalitatea evidentă a feldspatului plagioclaz. Se mai poate constata că hornblenda cât şi alte minerale colorate apar în roca sub forma unor concreşteri de mai multe granule. Hornblenda este mineralul melanocrat cel mai frecvent întâlnit în diorite. In secţiunile subţiri este obişnuit verde şi mai rar brună şi se prezintă sub formă de cristale prismatice bine dezvoltate. Mai apare şi o varietate mai fibroasă care are un colorit pal şi care substituie fie hornblenda primară fie piroxenul. Alături de hornblendă apare destul de frecvent biotitul.

Piroxenul obişnuit diopsid,uneori augit şi rareori hipersten sau bronzit apare destul de rar.

Mineralele accesorii sunt reprezentate prin apatit,sfen,zircon,magnetit,ilmenit,iar cele întâmplătoare prin pirită,granat,cordie-

rit,andaluzit,sillimanit,ortit,spineli.

Dioritele au fost împărţite mai întâi după cantitatea de cuarţ şi apoi după mineralul melanocrat dominant.

După cantitatea de cuarţ avem:

1. diorite propriu zise în care cantitatea de cuarţ este mai mică de 5% din totalul mineralelor salice;

2. diorite cuarţifere în care cantitatea de cuarţ este cuprinsă între 6-20%.

Atât dioritele propriu zise cât şi dioritele cuarţifere se mai împart după mineralul melanocrat predominant în:

- diorite cu hornblendă;
- diorite cu biotit;
- diorite cu biotit şi hornblendă;
- diorite cu hipersten;
- diorite cu biotit şi hipersten;
- diorite cu augit;
- diorite cu feldspatoizi.

In majoritatea cazurilor dioritele se asociază cu granitele şi granodioritele încât pe teren este foarte greu,uneori chiar imposibil de a le delimita petrografic.Un exemplu de o asemenea situaţie avem şi la noi în ţară în Banat. Pentru aceste roci Cotta(1864) a propus denumirea de "banatit" înţelegând rocile care apar în această zonă şi care petrografic pot fi încadrate în familia granitelor, granodioritelor şi dioritelor.

Scanned with OKEN Scanner

ROCI HIPOABISICE şi FILONIENE.

Rocile hipoabisice şi filoniene de natură dioritică pot fi microgranulare, macrogranulare sau porfiroidale având compoziţia mineralogică şi chimică identică, aproape identică sau diferită de cea a reprezentanţilor intrusivi, cu care sunt în strînsă legătură.

Din această categorie menţionăm: microdioritele, aplitele dioritice, pegmatitele dioritice, malchitele, kersantitele şi spessartitele.

Microdiorite. Roci filoniene care se deosebesc de diorite numai prin granulaţia fină şi forma de zăcământ.

Aplite dioritice. Roci filoniene, în care predomină mineralele de culoare deschisă. Se întâlnesc destul de rar, nefiind caracteristice.

Pegmatite dioritice. Roci filoniene cu structură macrogranulară, rar întâlnite şi necaracteristice.

Malchite. Roci filoniene compacte fin granulare, de culoare cenuşie verzuie, mineralogic constituite din feldspat plagioclaz (oligoclaz, andezin, uneori labrador), hornblendă verde, biotit care poate lipsi, cuarţ, minerale accesorii.

Dintre rocile lamprofirice de compoziţie dioritică menţionăm: kersantitele şi spessartitele.

Kersantite. Roci de culoare închisă cu

nuanţă verzuie, fin granulare, compacte, frecvent cu structură porfirică, având masa fundamentală constituită din feldspat plagioclaz, biotit, la care se adaugă în cantitate redusă augit, olivină, cuarţ, apatit, calcit, magnetit, clorit, caolinit. Separaţiile porfirice sunt reprezentate prin biotit roşietic cu colorit neuniform (decolorat în spre partea centrală) şi mai rar feldspat plagioclaz frecvent descompus şi nedistinct zonat. Atât mineralele din masa fundamentală cât şi cele din separaţiile porfirice au suferit modificări secundare fiind descompuse.

Spessartite. Roci de culoare cenuşie închisă, fin granulare, compacte, uneori porfirice, constituite mineralogic din feldspat plagioclaz (andezin-labrador) şi hornblendă verde sau brună verzuie care reprezintă peste 40%. In cantitate redusă mai apare diopsid, olivină, magnetit, cuarţ, minerale secundare.

Separaţiile porfirice când există sunt reprezentate prin hornblendă verde, care în majoritatea cazurilor este parţial substituită prin actinolit şi mai rar feldspat plagioclaz descompus.

ROCI EFUSIVE.

Rocile efusive sunt reprezentate prin andezite (neovulcanice) şi porfirite andezitice (paleovulcanice).

In general sunt roci cu structură porfirică cu masa fundamentală macroscopic afanitică, compactă sau poroasă, de culoare cenuşie deschisă, roză, gălbuie, verzuie închisă, roşie brună, holocristalină microlitică, hipocristalină şi mai rar vitroasă, cu structură hialopilitică sau pilotaxitică. Frecvent masa de bază conţine fenocristale şi mai rar constituie singură roca dând varietăţile afirice (fără fenocristale). Mineralogic este constituită din microlite de feldspat plagioclaz, piroxeni, hornblendă, biotit, minerale accesorii (ilmenit, titanit, apatit, magnetit, pirită, zircon), minerale secundare (epidot, caolinit, cuarţ, sericit, calcit, zoizit, limonit, hematit), minerale întâmplătoare (granat, cordierit) şi sticlă.

Fenocristalele sunt reprezentate prin feldspaţi plagioclazi, piroxeni, hornblendă, biotit şi foarte rar olivină.

Andezite.

Andezitele sunt roci efusive, neovulcanice, corespunzătoare dioritelor. Au structură porfirică formată dintr-o masă fundamentală macroscopic afanitică, de culoare cenuşie deschisă, până la cenuşie închisă aproape neagră cu nuanţă gălbuie, rozie, roşietică sau brună în care se disting fenocristale de feldspat plagioclaz (andezin-labrador) de culoare albă cu luciu sticlos până la mat, rareori transparente şi incolore, piroxeni, amfiboli, biotit. Raportul

dintre masa fundamentală şi fenocristale variază foarte mult,astfel că uneori predomină fenocristalele alteori masa fundamentală. Se cunosc şi varietăţi care nu conţin fenocristale numite afirice.

Mineralogic masa fundamentală este constituită predominant din microlite de feldspat plagioclaz,mai acide decât fenocristalele,compoziţia lor apropiindu-se foarte mult de compoziţia părţii marginale a fenocristalelor. Mai rar microlite de piroxeni rombici şi monoclinici,hornblendă,biotit,rareori olivină, minerale accesorii,secundare ,întâmplătoare şi sticlă. Cantitatea de sticlă variază în limite foarte largi,putând lipsi sau forma întreaga masă a rocii. Structura masei fundamentale poate fi hialopilitică(andezitică) care este tipică acestor roci,apoi pilotaxitică,vitrofirică,microgranulară şi mai rar intersertală, iar textura neorientată sau fluidală. Sticla sub microscop poate fi incoloră sau colorată în diferite nuanţe de brun.

Feldspatul plagioclaz din andezite este reprezentat prin diferiţi termeni începând de la oligoclaz până la bytownit,în funcţie de mineralul melanocrat predominant. In fenocristale cel mai frecvent întâlnit este labradorandezinul,iar în microlite oligoclazul. Fenocristalele sunt frecvent idiomorfe,tabulare,

dezvoltate după faţa (010),fiind maclate după legea albitului,asociată frecvent cu cea de Karlsbad sau a periclinului. In general sunt proaspeţi având cea mai caracteristică structură zonară. Posedă incluziuni sticloase care sunt mai frecvente în partea centrală şi mai rare sau lipsesc în spre margine,sau sunt concentrate în mod zonar. Unele cristale sunt rotunjite datorită coroziunii magmatice. La unele varietăţi de andezite se constată că o parte dintre cristalele de feldspat sunt formate din mai mulţi indivizi orientaţi în toate direcţiile şi chiar concrescuţi împreună dând uneori grupe radiare.

Piroxenii,se prezintă atât sub formă de microlite cât şi sub formă de fenocristale. Microlitele participă la alcătuirea masei fundamentale şi datorită mărimii reduse în multe cazuri nu pot fi determinate numai petrografic.

Fenocristalele şi microlitele aparţin atât piroxenilor monoclinici(augit,diopsid) cât şi celor rombici(hipersten şi rareori enstatit). In diversele varietăţi de roci pot să apară împreună sau separat. Augitul apare sub formă de cristale prismatice scurte,izolate sau în cuiburi,uneori maclate polisintetic sau în creştere paralelă cu hiperstenul,pe care mai frecvent îl acoperă zonar. Din cauza coroziunii magmatice au contur dantelat sau rotunjit.

Scanned with OKEN Scanner

Poate conține incluziuni sticloase,de magnetit ilmenit,feldspat etc. Este slab pleocroic - gălbui-verzui.

Hiperstenul se prezintă tot sub formă de cristale prismatice fiind însă mai alungite decât augitul. Apare în cristale izolate sau cuiburi,uneori asociate cu augit. Pleocroismul este mai pronunțat decât la augit fiind galben-brun-verzui,a cărui intensitate depinde de conținutul în fier. In-cazul în care are structură zonară,partea centrală prezintă un pleocroism mai intens decât exteriorul. Conține incluziuni de magnetit,feldspat,sticlă.

Hornblenda din andezite poate fi verde sau brună roșietică,intens pleocroică,cu unghi de extincție mic,frecvent cu structură zonară și cu zonă de opacit pe margine. Se alterează ușor trecând în uralit,magnetit,clorit,carbonați. In urma coroziunii magmatice cristalele sunt rotunjite,fiind înconjurate de microlite de augit,plagioclaz și magnetit.

Biotitul se prezintă în forme idiomorfe scurt prismatice,sau plăci cu aspect pseudo-hexagonal,de culoare brună cu pleocroism intens. Conturul poate fi rotunjit sau corodat în care caz apare și zona de opacit. Conține incluziuni de apatit și magnetit.

Olivina apare destul de rar fiind în general străbătută de crăpături groase pline cu serpentină,care o și înconjoară păstrându-se

din cristale numai ochiuri izolate în care poate fi uşor recunoscută.

Pe baza compoziţiei mineralogice printre andezite au fost separate o serie de varietăţi dintre care menţionăm:

- andezite cu augit;
- andezite cu hipersten;
- andezite piroxenice(augit+hipersten);
- andezite cu hornblendă;
- andezite cu biotit;
- andezite cu piroxeni,biotit sau hornblendă;
- andezite cu olivină.

Datorită agenţilor externi şi a soluţiilor metalifere termale,andezitele pot suferi o serie de modificări secundare care constau în:

- plagioclazul poate fi sericitizat, calcitizat,caolinizat,epidotizat;
- mineralele femice sunt cloritizate şi epidotizate.

Una din modificările andezitelor asemănătoare cu metamorfismul lor o reprezintă propilitizarea care apare sub acţiunea soluţiilor metalifere termale. Andezitele modificate în felul acesta,aşa numitele propilite,posedă caracteristici care le apropie de porfiritele andezitice. In ele feldspatul pierde aspectul său proaspăt,mineralele colorate se cloritizează adesea concomitent cu dezvoltarea de epidot sau de uralit,iar masa fundamentală primară

trece într-un agregat fin granular de albit, cuarţ, clorit, epidot şi calcit. La propilite este caracteristică impregnaţia lor cu pirită.

Porfirite andezitice.

Sunt reprezentanţii efusivi paleovulcanici ai dioritelor. Se aseamănă foarte mult cu andezitele atât în privinţa structurii cât şi a compoziţiei mineralogice. Se deosebesc de acestea prin faptul că nu conţin sticlă, aceasta fiind devitrificată.

Datorită transformărilor secundare pe care le-au suferit, au căpătat o culoare roşie brună sau verzuie în urma apariţiei oxizilor de fier sau a cloritului. Feldspaţii plagioclazi au devenit tulburi, pe seama lor s-a dezvoltat epidot, calcit, sericit, caolinit, iar mineralele melanocrate sunt în general alterate (cloritizate).

c. ROCI BAZICE.

c_1. FAMILIA GABBRO-BAZALT.

Rocile din familia gabbro-bazalt se caracterizează prin aceea că au mineralele constituente în cea mai mare parte saturate şi de culoare închisă. Mineralogic sunt constituite în general din două minerale principale şi anume: unul felsitic (feldspat plagioclaz) şi altul feromagnezian (în principal piroxen, apoi olivină şi mai rar hornblendă şi biotit). La acestea se

adaugă minerale accesorii(magnetit,apatit, ilmenit,pirotină,zircon,cromit,feldspat potasic,cuarţ) şi minerale secundare(clorit,epidot,leucoxen,albit,carbonaţi,uralit).

Fac parte dintre cele mai răspândite roci de pe suprafaţa globului,predominând autoritar cele efusive.

Magma bazaltică datorită faptului că cristalizează relativ uşor,dă roci granulare holocristaline(dolerite) chiar în condiţiile de răcire la suprafaţă. Ea este relativ săracă în mineralizatori din care cauză condiţiile ei de răcire la suprafaţă,unde îşi pierde substanţele mineralizatoare şi în adâncime nu reprezintă un contrast prea distinct,astfel că uneori diferenţele structurale dintre rocile de adâncime şi cele efusive se leagă printr-o serie de treceri continue reprezentate deosebit de bine în diabazele hipoabisale.

Cu toate acestea printre rocile acestei familii apar şi exemple edificatoare de modificare a structurilor şi anume de la cea sticloasă,trecând prin cele microlitice,ofitice şi microgranulare până la gabbrourile macrocristaline.

Se întâlnesc atât în regiunile tectonice stabile care n-au suferit cutări(bazaltele de platou) cât şi în zonele de formare a munţilor. In această familie se pot separa roci abisice,

hipoabisice-filoniene şi efusive.

Pe baza compoziţiei mineralogice au fost împărţite în calco-alcaline şi alcaline.

$c_{1.1.}$ ROCI CALCOALCALINE.

1. ABISICE.

Gabbrou.

Gabbrourile sunt roci faneritice de la mijlociu la macro granulare,de culoare cenuşie verzuie până la neagră,mineralogic constituite din feldspat plagioclaz(labrador,bytownit,anortit) şi unul sau mai multe minerale melanocrate. Feldspatul plagioclaz obişnuit se prezintă sub formă de cristale izometrice,maclate după legea albitului,albit-Karlsbad sau albit periclin. Structura zonară se întâlneşte foarte rar.

Dintre mineralele melanocrate cel mai frecvent apare piroxenul monoclinic(dialag, diopsid,augit),apoi piroxenul rombic(bronzit, hipersten). In afară de piroxeni mai poate să apară hornblendă brună şi mai rar verde,olivină uneori biotit. De menţionat faptul că mineralele principale atât cele salice cât şi cele femice obişnuit sunt izometrice determinând originala structură gabbropidă.

Alături de mineralele principale apar minerale accesorii(apatit,ilmenit,magnetit,titanomagnetit,cromit,pirotină,zircon,cuarţ,ortoclaz,microclin) şi secundare(epidot,leucoxen,

clorit, serpentină, albit, carbonaţi, uralit etc.)

Au structură gabbroidă, poikilitică, druzitică (coronară), ofitică, uneori porfirică. Textura acestor roci poate fi omogenă masivă, taxitică (în şlire), orbiculară şi pseudostratificată.

In grupa gabbroului în funcţie de predominarea mineralelor melanocrate şi de compoziţia şi cantitatea de feldspat plagioclaz au fost separate o serie de varietăţi:

Gabbrourile care conţin predominant minerale de culoare deschisă (> 70%) sunt cunoscute sub numele de leucogabbrouri; iar cele ce conţin predominant minerale femice (>65%), melagabbrouri. Dintre principalele varietăţi de gabbrouri menţionăm:

Gabbrou normal. Mineralogic este constituit din labrador şi piroxen monoclinic (dialag sau augit). Mai poate conţine olivină, hornblendă brună şi verde, biotit, minerale accesorii (apatit, cromit, zircon, granat, pirotină nicheliferă, magnetit, ortoză, microclin, cuarţ) şi minerale secundare (clorit, epidot, leucoxen, serpentină, albit).

Are structură hipidiomorf granulară, ofitică, uneori porfirică, datorită dezvoltării granulelor de feldspat. Textura poate fi omogenă, masivă sau rubanată prezentând o alternanţă succesivă de zone formate din minerale leucocrate şi melanocrate. Rareori se întâlnesc

şi faciesuri [illegible]sice.

Norit. Noritele sunt roci cu structură hipidiomorf granulară constituite predominant din feldspat plagioclaz(anortit,bytownit),uneori cu structură zonară şi piroxen rombic(hipersten, bronzit). Subordonat mai conţin olivină,apatit, hornblendă,augit,magnetit,ilmenit,cordierit, granat,spinel,andaluzit,sillimanit, feldspat potasic,cuarţ. Din observaţiile de teren s-a constatat că în unele cazuri noritele înlocuiesc gabbrourile în porţiunile marginale ale intruziunilor. Acest lucru cât şi prezenţa uneori în norite a cordieritului,andaluzitului,sillimanitului,a servit drept bază pentru emiterea ipotezei că noritele pot apărea în urma contaminării magmei gabbroide,cu sedimente argiloase. In urma acestui fenomen alumina şi silicea introduse din sedimentele argiloase în masa magmatică se unesc cu calciu dând un plagioclaz bazic,în urma cărui fapt nu mai rămâne suficient calciu pentru formarea piroxenului monoclinic(calco-magnezian) şi se formează piroxenul rombic.

Troctolit. Troctolitele sunt gabbrourile constituite predominant din feldspat plagioclaz (labrador,bytownit) şi olivină. Subordonat conţin piroxen,hornblendă,biotit,minerale opace. In cazul în care apare magnetitul în cantitate mare,sub formă de granule xenomorfe roca capătă

structură sideronitică. Dacă plagioclazul este reprezentat prin anortit, roca respectivă poartă denumirea de **allivait**.

Eucrit(gabbro anortitic). Rocă cu structură ofitică, constituită predominant din anortit şi piroxen monoclinic(augit). Subordonat conţine olivină, hipersten, magnetit etc.

Corsit(gabbro orbicular). Este gabbroul din insula Corsica care are caracteristică structura sferică. Mineralogic este constituit din plagioclaz bazic(75%), hornblendă(20%), uneori hipersten la care se mai adaugă minerale accesorii(apatit, cuarţ, carbonaţi, minereu). Plagioclazul formează strate alterne dispuse circular cu hornblenda şi piroxenul.

Dintre gabbrourile melanocrate fac parte tâlaitele, iar dintre cele leucocrate anortozitele şi kâştâmitele.

Tâlaite. Sunt roci cu structură gabbroidă, uneori porfirică, constituite din feldspat bazic, piroxen monoclinic, olivină, magnetit, ilmenit. Predomină mineralele melanocrate, care uneori sunt bine dezvoltate roca căpătând structură porfirică. In ele apar frecvent incluziuni lamelare de ilmenit.

Anortozite. Spre deosebire de tâlaite sunt constituite aproape numai din minerale leucocrate în special feldspat plagioclaz, puţin feldspat potasic(ortoclaz, ortoclaz-pertitic,

Scanned with OKEN Scanner

microclin) uneori şi cuarţ. Mineralele melanocrate(piroxeni,olivină,hornblendă comună, biotit) la care se mai adaugă ilmenit,pirop, spinel,magnetit,zircon,apatit,sunt accesorii.

Sunt roci macro până la gigantogranulare cu structură panidiomorf granulară. Se remarcă la anortozite variaţia largă în anortit a feldspatului plagioclaz încât acesta poate fi reprezentat începând de la oligoclaz până la bytownit,frecvent însă apare labradorul.

Datorită acestui lucru au şi fost trecute în diferite grupe mai acide(monzonite) sau considerate ca forme de trecere între gabbrouri şi diorite.

Kâştâmite. Sunt roci a căror origine nu a fost elucidată. Se consideră că reprezintă produsul interacţiunii dintre rocile bazice şi acide bogate în aluminiu,fiind astfel roci hibride. Mineralogic sunt constituite în principal din feldspat plagioclaz(bytownit,anortit) 38% şi corindon 47%,la care se mai adaugă în cantitate redusă biotit,apatit,zircon,spinel, magnetit. Corindonul apare sub formă de cristale idiomorfe uneori bine dezvoltate roca căpătând aspect porfiric.

2. ROCI HIPOABISICE,FILONIENE şi LAMPROFIRICE.

Apar sub formă de dyke-uri,silluri,intru-

ziuni minore fără legătură vizibilă cu masivele de adâncime. Din această categorie fac parte diabazele şi doleritele.

Diabaze. Roci holocristaline, compacte, de culoare cenuşie verzuie care posedă în mod obligatoriu structură ofitică(diabazică) şi apar sub formă de intruziuni minore mai ales dykeuri şi silluri. Compoziţia mineralogică este asemănătoare cu a gabbrourilor, predominând dintre mineralele leucocrate feldspatul plagioclaz, iar dintre cele melanocrate piroxenul monoclinic. Mai apare în cantitate redusă hornblendă, olivină, minerale accesorii(magnetit, apatit, ilmenit), secundare(clorit, epidot, calcit, caolinit, leucoxen, serpentină, albit).

Plagioclazul este de tipul labrador, uneori mai bazic sau mai acid şi are aspect prismatic sau alungit tabular, maclat polisintetic, uneori zonat. Piroxenul este augit, enstatit-augit, augit titanifer, în secţiuni incolor, slab colorat în brun sau violet, maclat şi frecvent cu structură zonară. Mai poate apare şi piroxenul rombic(bronzit). Obişnuit piroxenul este transformat în uralit. De menţionat faptul că în diabaze plagioclazul este întotdeauna idiomorf în raport cu piroxenul.

Dolerite. Sunt roci cu structură ofitică (doleritică), având în interstiţiile dintre prismele divergente de plagioclaz, mai multe crista-

le melanocrate,spre deosebire de diabaze care au numai câte un cristal melanocrat. Macroscopic sunt roci compacte,dure,microgranulare,de culoare cenuşie până la neagră,fără să apară nuanţa verzuie care este caracteristică diabazelor,fiind rezultatul alterării.

Compoziţia mineralogică este identică cu a diabazelor,deosebindu-se doar prin faptul că nu conţin minerale secundare(de alteraţie) fiind roci proaspete.

Lamprofire.

Rocile lamprofirice de compoziţie bazică se deosebesc de diabaze prin faptul că obişnuit nu posedă structură ofitică şi au legătură vizibilă cu corpurile magmatice intrusive. Din această categorie menţionăm:

Microgabbro. Rocă fin granulară,de culoare cenuşie închisă până la neagră,mineralogic constituită din plagioclaz bazic şi piroxen monoclinic,la care se mai adaugă uneori hipersten, olivină,hornblendă brună,magnetit,ilmenit. Are structură panidiomorf granulară,granulele având formă poligonală neregulată sau rotunjită.

Gabbro-porfirit. Rocă holocristalină cu structură porfirică,având o masă fundamentală formată dintr-un amestec de granule izometrice de feldspat plagioclaz(labrador),piroxen monoclinic şi rombic,magnetit,apatit,ortoclaz,cuarţ, în care apar fenocristale de plagioclaz bazic

sau piroxen monoclinic în care apar incluziuni dispuse zonar de minerale metalifere.

Odinite. Roci de culoare cenușie-verzuie, fin granulare, rareori porfirice, constituite predominant din feldspat plagioclaz bazic și hornblendă, alături de care mai apare augit, magnetit, olivină și minerale secundare. Feldspatul se prezintă sub formă de cristale scurt prismatice, iar hornblenda brună sau verde sub formă de cristale prismatice alungite sau aciculare. Ambele minerale sunt obișnuit descompuse. Separațiile porfirice când există sunt reprezentate prin plagioclaz, augit și mai rar hornblendă. Aceste roci prin faptul că au ca mineral colorat hornblenda, au fost și mai sunt considerate de unii cercetători ca făcând parte din lamprofirele dioritice.

Berbachite (aplite gabbroice).

Roci filoniene diferențiate, formate din plagioclaz bazic și piroxen monoclinic, la care se mai adaugă magnetit și apatit. Au structură microgrăunțoasă (mozaicată). Unii cercetători consideră berbachitele ca roci metamorfice, (corneene piroxeno-plagioclazice).

3. ROCI EFUSIVE.

Rocile efusive pot fi neovulcanice și paleovulcanice. Au structură grăunțoasă sau porfirică cu masa fundamentală holocristalină, hipocristalină sau vitroasă. Mineralogic sunt con-

stituite din feldspat plagioclaz,piroxeni,hornblendă,olivină,biotit,minerale accesorii(magnetit,apatit,ilmenit,titanomagnetit,cuarţ) minerale secundare(epidot,clorit,zeoliţi,carbonaţi, saussurit,leucoxen) şi sticlă.

Clasificarea rocilor efusive s-a făcut pe bază de structură,vârstă,compoziţie mineralogică,cantitatea şi felul feldspatului plagioclaz. Printre rocile efusive neovulcanice deosebim:

1. Bazalte. Roci omogene şi compacte,de culoare cenuşie închisă aproape neagră.

In compoziţia lor feldspatul plagioclaz este în cantitate aproximativ egală cu mineralele fero-magneziene care reprezintă peste 40% din volumul rocii.

Mineralogic sunt constituite din: feldspat plagioclaz(labrador-bytownit chiar anortit în fenocristale),piroxen monoclinic(augit,pigeonit), uneori hornblendă bazaltică,mai rar biotit şi piroxen rombic(hipersten,bronzit,enstatit),minerale metalifere(magnetit,titano-magnetit,ilmenit),apatit,olivină care poate lipsi,minerale secundare,sticlă bazică.

Bazaltele pot fi formate dintr-o masă macroscopic afanitică sau conţin în această masă separări porfirice reprezentate prin feldspat plagioclaz,augit,olivină mai rar hornblendă bazaltică şi hipersten.

Microstructura masei fundamentale poate fi intersertală,ofitică,micropoikilitică,microdoleritică,hialoofitică,pilotaxitică,vitrofirică.

Textura este masivă, poroasă sau amigdaloidă.

Pe baza prezenței sau absenței olivinei, bazaltele au fost împărțite în două grupe și anume:

a) bazalte cu olivină și
b) tholeiite (bazalte fără olivină).

Bazalte olivinice. Sunt roci porfirice în care olivina se întâlnește atât în masa fundamentală cât și în separațiile porfirice, singură sau împreună cu alte minerale melanocrate, în special piroxeni.

Masa fundamentală este constituită din microlite de feldspat plagioclaz mai acid decât fenocristalele, piroxen monoclinic (pigeonit), olivină, magnetit, ilmenit, apatit, uneori ortoclaz, hornblendă, biotit și sticlă. Fenocristalele sunt reprezentate prin olivină, sub formă de cristale idiomorfe bine dezvoltate, sau granule cu contur neregulat, feldspat plagioclaz (labrador-bytownit) și augit sub formă de cristale prismatice scurte, maclate și zonate. Rareori poate să apară hiperstenul, bronzitul, enstatitul, hornblenda bazaltică și chiar biotitul.

Conținutul în olivină variază în limite largi, rocile respective având denumiri diferite.

Ankaramit. Bazalt melanocrat în care olivina reprezintă 15-20%, plagioclazul 15%, augitul titanifer până la 50%, minereu, biotit, carbonați, apatit, uneori sticlă.

Oceanit. Bazalt în care fenocristalele de olivină reprezintă până la 40% din masa rocii, restul fiind minereu până la 35%, feldspat plagioclaz, minerale accesorii.

Tholeiit (bazalte fără olivină).

In grupa tholeiitelor intră bazaltele în care olivina lipseşte sau reprezintă un adaos neînsemnat. Sunt roci porfirice cu masa fundamentală holocristalină, hipocristalină sau vitroasă. Au structură intersertală, ofitică, pilotaxitică sau vitrofirică. Sunt mai acide decât bazaltele olivinice având masa fundamentală adesea constituită din microlite de cuarţ şi feldspat alcalin, sau o sticlă cu aceeaşi compoziţie. Sunt constituite din feldspat plagioclaz 40-50%, piroxeni 18-45% (pigeonit, diopsid-augit, hipersten), minerale accesorii şi secundare.

Printre rocile efusive neovulcanice au mai fost separate pe bază de structură o serie de varietăţi, printre care menţionăm: dolerite, anamesite şi hialobazalte.

Dolerite efusive. Sunt roci holocristaline cu structură ofitică (doleritică), de granulaţie fină şi medie. Sunt constituite din cristale alungite de feldspat plagioclaz care se întretaie în toate direcţiile, având în interstiţii granule de augit, magnetit, rareori cuarţ şi clorit ca component secundar.

Anamesite. Sunt bazalte holocristaline cu granulaţie fină, macroscopic afanitice, cu struc-

tură diabazo-ofitică sau doleritică. In compoziţia lor intră feldspat plagioclaz,piroxen, minerale accesorii.

Hialobazalte. Bazalte la care masa fundamentală este constituită în întregime sau predominant din sticlă brună sau verzuie în care microscopic se disting microlite de feldspat plagioclaz,augit,magnetit.

ROCI EFUSIVE PALEOVULCANICE.

Dintre rocile bazaltice paleovulcanice fac parte diabazele,melafirele,variolitele şi spilitele.

Diabaze efusive. Reprezintă analogii paleovulcanici ai doleritelor şi bazaltelor afirice. Se deosebesc de diabazele filoniene numai prin forma de zăcământ. Ca şi cele filoniene sunt holocristaline,de la fin la mijlociu granulare,compacte,de culoare cenuşie închisă cu nuanţe verzui şi cu structură ofitică. Sunt constituite din feldspat plagioclaz,augit, minerale accesorii şi secundare. Mineralele primare sunt mai mult sau mai puţin descompuse. Astfel,feldspatul poate fi decalcifiat fiind de tipul andezin-oligoclaz şi chiar albit. Această transformare are ca efect şi apariţia unor minerale secundare ca sericit,calcit,caolinit, etc. Augitul este substituit prin clorit.

Melafire. Sunt corespondentele paleovul-

canice a bazaltelor olivinice.

La aceste roci fenocristalele de olivină sunt parţial sau total serpentinizate,feldspatul plagioclaz în mare parte este caolinizat şi calcitizat,iar piroxenii cloritizaţi şi uralitizaţi. Masa fundamentală este dominată de clorit,epidot şi oxizi de fier.

Datorită acestui lucru culoarea rocii variază de la verde închis la brun roşietic.

Variolite.

Reprezintă bazalte paleovulcanice cu structură sferolitică(variolitică). Sunt de culoare cenuşie verzuie,cu masa fundamentală constituită din microlite de feldspat plagioclaz,clorit, augit,epidot,minerale metalifere,actinolit.In masa fundamentală se disting sfere mici de culoare cenuşie deschisă uneori cu nuanţă verzuie sau violetă,aşa numitele variole,care reprezintă concreşteri sferulitice de fibre de feldspaţi. In variole se pot observa uneori granule de augit,minerale metalifere,produse de descompunere. In masa fundamentală pot să apară şi fenocristale de piroxen. Granulele de piroxen au frecvent în spre partea centrală incluziuni de sticlă descompusă.

Spilite.

Sunt bazalte paleovulcanice cu albit(sodice),care s-au format în bazinele marine. Asociaţia de minerale caracteristică lor este re-

prezentată prin albit-oligoclaz+clorit,calcit, epidot,minerale opace(ilmenit,leucoxen),fragmente de piroxeni,sfen,zeoliţi,sticlă alterată. Au structură spilitică,intersertală(bazaltică) sau sferulitică. Structura spilitică este caracteristică acestor roci,fiind formată din microlite de plagioclaz albitizat,uneori foarte lungi,granule de augit,clorit,sticlă etc.

Reprezintă vechi revărsări submarine având obişnuit o textură sferică a lavelor,aşa numitele pillow-lava,care sunt formele cele mai frecvent întâlnite la aceste roci.

Se deosebesc de bazalte atât prin compoziţia chimică cât şi structural-textural. Din punct de vedere chimic se constată o îmbogăţire în Na_2O(peste 4%) şi o cantitate apreciabilă d apă şi CO_2 şi o săracire în K_2O şi Al_2O_3.

Structural-textural au caracteristică frecvenţa amigdalelor şi caracterul porfiric net.

Amigdalele sunt umplute cu albit,clorit, calcit,zeolit etc. Masele spilitice apar frecvent sub formă de pillow-lava,uneori aglomerate,fiind asociate cu argilite,jaspuri,roci manganoase,roci carbonatice,mai rar keratofire. Această asociaţie arată că ele au luat naştere în mediu marin la adâncimi mari.

$c_{1.2.}$ ROCI ALCALINE .

Spre deosebire de rocile calco-alcaline

bazice care făceau parte dintre cele mai răspîndite de pe suprafaţa globului,cele alcaline sunt foarte rare,prezentând însă numeroase varietăţi. Apar sub formă de corpuri cu dimensiuni reduse,încât cu greu pot fi deosebite după forma de zăcământ cele intrusive de cele hipoabisice-filoniene. In general sunt roci de culoare închisă(melanocrate),în compoziţia lor predominând mineralele femice.

Mineralele salice în funcţie de varietatea de rocă pot fi reprezentate prin feldspaţi alcalini,feldspaţi plagioclazi bazici şi feldspatoizi. Conţinutul ridicat de alcalii se resimte şi asupra mineralelor femice,întâlnindu-se destul de frecvent egirin-augitul,barkevikitul,augitul titanifer.

Se împart în abisice,hipoabisice-filoniene şi efusive.

Atât cele abisice cât şi cele efusive mai pot fi împărţite în două serii în funcţie de predominarea potasiului sau a sodiului.

Caracterul alcalin poate fi slab exprimat în care caz se produc modificări în caracterul părţii componente feldspatice a rocii. Dacă intervine sodiul în cantitate mică atunci feldspatul plagioclaz devine din bazic,acid. Dacă intervine potasiul apare feldspatul alcalin (ortoclazul). In cazul când cantitatea de alcalii creşte apar feldspatoizii(nefelinul,leu-

Scanned with OKEN Scanner

citul),biotitul,augitul devine titanifer,barkevikitul etc.

ROCI GABBROIDE ALCALINE.

Dintre rocile gabbroide alcaline fac parte următoarele tipuri:.

Essexite. Sunt roci granulare de culoare cenuşie deschisă cu pete negre,constituite din feldspat plagioclaz(labrador-andezin) care predomină,feldspat alcalin(ortoză,microclin),clinopiroxen 40%(augit titanifer,diopsid,egirin-augit),biotit roşietic-brun,barkevikit,nefelin, sodalit,cancrinit,olivină,minerale accesorii (ilmenit,apatit,titanit).

Essexitele se găsesc în legătură cu sienitele nefelinice şi alcaline,uneori cu monzonitele,shonkinitele,trahiandezitele,trahibazaltele etc.,încât uneori cu greu pot fi deosebite de aceste roci,datorită trecerilor gradate care există între ele. Se consideră că în essexite predomină feldspatul plagioclaz faţă de feldspatul alcalin şi faţă de feldpstaoizi.

Essexitul tipic este constituit din: plagioclaz 28%,ortoclaz sodic 20%,nefelin 20%,piroxen 30%,apatit 2%.

Theralite.

Sunt gabbrouri feldspatoidice de culoare cenuşie închisă,constituite din augit titanifer, plagioclaz bazic şi nefelin la care se mai adaugă în cantitate redusă biotit,olivină,± feldspat

alcalin,magnetit titanifer,apatit. Theralitul din Cehoslovacia considerat tipic are următoarea compoziţie: augit titanifer 33%,hornblendă alcalină(barkevikit) 12%,labrador 16%, nefelin 15%,feldspat alcalin 12%,olivină 5%, magnetit 7%.

Au fost descrise diverse tipuri de theralite care diferă între ele prin conţinutul de minerale melanocrate şi prin raportul dintre cantitatea de feldspat plagioclaz şi nefelin. Printre varietăţile de theralite menţionăm:

a) Berondrite(Madagascar) constituite din barkevikit 45%,sub formă de prisme alungite, augit titanifer 15%,plagioclaz(bytownit-labrador)25%,nefelin 7%.

b) Kilite (Scoţia). Roci alcătuite din olivină 40%,feldspat plagioclaz,augit,nefelin 4%, minerale accesorii.

c) Ruvillite (Montreal).Sunt considerate ca theralite leucocrate,constituite din feldspat plagioclaz zonar 53%(bytownit-labrador), nefelin 27%,augit titanifer 9%,hornblendă alcalină(barkevikit) 5%,minerale accesorii 6%.

d) Polianite (theralite leucitice). Roci constituite din augit 66%,plagioclaz bazic(anortit) 16%,biotit 8%,leucit 5%,feldspat potasic 4%,hornblendă comună,minerale accesorii.

Sunt roci foarte rare,datorită instabilităţii leucitului în adâncime

In general theralitele sunt asociate cu sienitele nefelinice. Uneori apar şi ca modificare facială a essexitelor. La noi în ţară apar în masivul sienitic de la Ditrău.

Malignite. Roci fin sau mediu granulare, de culoare cenuşie, alcătuite din ortoclaz 21%, nefelin 20%, augit 50%, biotit, minerale accesorii (sfen, melanit). Sunt asociate cu sienitele nefelinice şi shonkinitele.

Covite. Roci granulare cu aspect pestriţ, alcătuite din ortoclaz 52%, nefelin 9%, hornblendă şi piroxen (diopsid cu înveliş de egirin) 33%, minerale accesorii (predominant sfen). Apar în asociaţie cu sienitele nefelinice.

Ijolite. Roci melanocrate, granulare, alcătuite predominant din piroxen monoclinic (augit) care posedă frecvent o zonă marginală de egirin-augit, şi nefelin. Ca componenţi secundari apare apatit, titanit, cancrinit, calcit, melanit titanifer. Formează şlire sau filoane în sienitele nefelinice.

Melteigite. Roci granulare melanocrate, constituite până la 75% din minerale colorate predominând augitul titanifer care are obişnuit o zonă marginală de egirin-augit şi nefelin. In cantitate redusă mai apare calcitul, titanitul, apatitul, cancrinitul.

Missourite. Roci bogate în minerale femice (până la 75%), constituite din piroxen monoclinic (augit) până la 50%, olivină 15%, biotit 6%,

pseudoleucit (o pseudomorfoză de ortoclaz şi nefelin după leucit) 16%,apatit,minerale metalifere,zeoliţi.

Fergusite. Sunt roci granulare în care predomină mineralele leucocrate (până la 65%). Au aspect pestriţ datorită pseudoleucitului care formează pete de culoare deschisă înconjurate de granule întunecate de augit. Sunt alcătuite din pseudoleucit 65%,piroxen monoclinic(egirin-augit,diopsid) 25-30%,biotit,olivină,apatit,minerale metalifere,zeoliţi.

Turiaite. Sunt roci de la mediu la grosier granulare alcătuite mineralogic din melilit 45%, nefelin 15-20%,lepidomelan 20%,minerale metalifere,apatit,calcit,melanit.

ROCI HIPOABISALE-FILONIENE şi LAMPROFIRICE.

Printre rocile filoniene alcaline bazice fac parte diabazele alcaline,teschenitele,camptonitele şi monchiquitele.

Diabaze alcaline. Se deosebesc de diabazele calco-alcaline prin compoziţia mineralogică. Datorită creşterii cantităţii de potasiu sau de sodiu apar o serie de minerale noi ca: ortoză,micropertit,biotit(când creşte conţinutul în potasiu) şi feldspatoizi(analcim),barkevikit,augitul titanifer,egirin-augitul(când creşte conţinutul de sodiu).

Intre diabazele alcaline şi cele normale

nu poate fi trasată o limită tranşantă,deoarece între ele există forme de tranziţie.

Teschenite. Sunt roci de la mijlociu la grosier granulare,uneori porfiroidale,alcătuite din barkevikit,augit titanifer,plagioclaz bazic,analcim,biotit,ortoză,nefelin,minerale accesorii,minerale secundare(zeoliţi,clorit, calcit,epidot).

Apar frecvent în asociaţie cu diabazele sau formează dyke-uri sau mici stockuri independente. Dintre rocile lamprofirice fac parte camptonitele şi monchiquitele.

Camptonite. Sunt roci compacte,holocristaline microgranulare,uneori porfirice,de culoare neagră verzuie,mineralogic constituite din feldspat plagioclaz(andezin-labrador),barkevikit sub formă de cristale prismatice,augit titanifer,minerale accesorii şi secundare. Separaţiile porfirice când apar sunt reprezentate prin barkevikit,augit titanifer,uneori biotit şi chiar olivină serpentinizată.

Monchiquite. Roci de culoare cenuşie închisă,cu structură porfirică,având masa fundamentală alcătuită din microlite de barkevikit, augit,uneori plagioclaz,nefelin,melilit şi o cantitate variabilă de substanţă izotropă considerată a fi sticlă.

In masa fundamentală afanitică se disting fenocristale de barkevikit,augit,uneori olivină şi biotit.

ROCI EFUSIVE.

BAZALTOIDE ALCALINE.

Rocile bazaltoide alcaline se deosebesc de bazaltele normale prin compoziţia mineralogică şi chimică,dată de caracterul lor alcalin. Pot fi caracterizate ca bazalte în care o parte din alumosilicatul calcic a fost înlocuit printr-un alumosilicat alcalin.

Prezenţa sau absenţa feldspatului a făcut ca aceste roci să fie împărţite în două grupe: bazalte alcaline(trahibazalte) în cazul în care feldspatoidul lipseşte sau formează un adaos neînsemnat şi bazalte feldspatoidice(tefrite,bazanite etc.),în cazul în care feldspatoidul este parte componentă principală.

a).Bazalte alcaline(trahibazalte). Sunt roci compacte cu structură porfirică,cu masa fundamentală macroscopic afanitică,de culoare cenuşie închisă până la negru,alcătuită din microlite de plagioclaz,ortoclaz,augit,egirin-augit,magnetit,uneori feldspatoizi şi sticlă. Separaţiile porfirice sunt reprezentate prin feldspat plagioclaz(andezin-anortit),piroxen (augit titanifer,diopsid),feldspat alcalin(sanidin,ortoclaz,albit) care substituie o parte din plagioclaz,olivină,hornblendă bazaltică, titanit. Microstructura masei fundamentale poate fi pilotaxitică,hialopilitică,uneori tra-

hitică.

Din această categorie menţionăm fortunitul şi selagitul.

1).Fortunitul. Rocă microgranulară alcătuită din augit,bronzit,sanidin,sticlă,minerale accesorii(apatit,spinel,magnetit,ilmenit).

2).Selagit. Rocă fin granulară,cenuşie închisă,în care macroscopic se pot identifica lamele de biotit. Are structură porfirică cu masa fundamentală alcătuită din ortoclaz,diopsid,minerale accesorii(oligoclaz,apatit,magnetit),olivină,biotit,cuarţ,în care apar fenocristale de biotit (25%).

b).Bazalte feldspatoidice.

Tefrite.

Tefritele sunt roci de culoare cenuşie cu nuanţe diferite,compacte,cu structură porfirică. Masa fundamentală afanitică este alcătuită din microlite de feldspat plagioclaz,feldspatoizi (leucit,nefelin), piroxen,minerale metalifere, sanidin şi puţină sticlă brună sau verzuie.

Fenocristalele sunt reprezentate prin plagioclaz bazic,leucit,nefelin,piroxen,uneori hornblendă,biotit,titanit,melanit. Dacă pe lângă mineralele menţionate apare ca mineral principal şi olivina roca respectivă a căpătat denumirea de tefrit olivinic (bazanit).

Atât tefritele cât şi bazanitele se împart după feldspatoidul predominant în nefelinice, leucitice,nefelino-leucitice,analcimice etc.

Au mai fost separate şi alte varietăţi de tefrite şi bazanite, având denumiri foarte diferite. Avem de exemplu atlantitul, un tefrit nefelinic bogat în minerale colorate(titan-augit, olivină)60%, plagioclaz 25-30%, nefelin 11%, minerale accesorii.

Vezuvitul. Reprezintă un bazanit leucitic constituit din leucit 40%, augit 35%, feldspat plagioclaz(bytownit) 20%, olivină 5%, minerale accesorii uneori nefelin în cantitate redusă.

Moorit. Rocă cu structură porfirică, de culoare cenuşie închisă, cu masa fundamentală formată din sanidin, egirin-augit, nefelin, magnetit, în care se individualizează separaţiile porfirice reprezentate prin olivină, nefelin egirin-augit.

Nefelinit sanidinic. Este alcătuit din piroxen 30%, nefelin 30%, magnetit 18%, sanidin 12%, olivină, minerale accesorii.

Wyomingit. Este o rocă de culoare cenuşie deschisă cu nuanţă roşietică în care fenocristalele de flogopit şi biotit abundă. Datorită dispoziţiei paralele a lamelelor de mică, roca are aspect şistos. Masa fundamentală este alcătuită din leucit, diopsid, apatit, magnetit, uneori sticlă de compoziţie sanidinică.

Bazalte leucitice. Sunt roci cu structură porfirică lipsite de feldspaţi fiind constituite din piroxeni(diopsid, augit titanifer), leucit, olivină, minerale accesorii(apatit, magnetit,

ilmenit),minerale întâmplătoare(nefelin,melanit,biotit,cromit,titanit,hornblendă) şi în cantitate redusă sticlă brună. Fenocristalele sunt frecvent reprezentate prin olivină şi augit.

Leucitite. Se deosebesc de bazaltele leucitice prin lipsa olivinei. In general sunt roci granulare uneori însă porfirice conţinând în masa fundamentală sticlă(structură euporfirică). Sunt constituite din piroxeni(diopsid, augit titanifer,egirin-augit),leucit,minerale accesorii în special titanit şi melanit,puţină sanidină (fig.82).

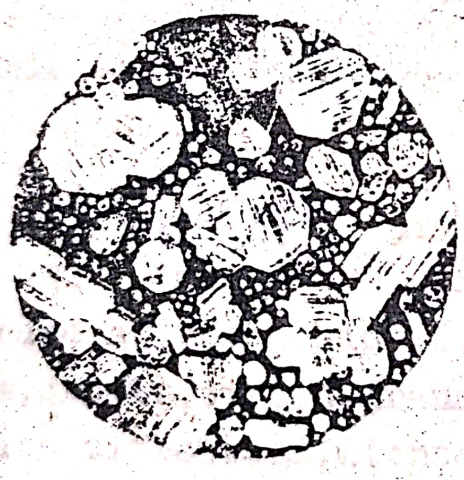


Fig.82. Leucitit(leucit maclat polisintetic)

Bazalte nefelinice.

Roci de culoare cenuşie,lipsite de feldspaţi,cu structură porfirică,alcătuite din piroxen monoclinic(diopsid,augit titanifer),nefelin,olivină,minerale accesorii(apatit,magnetit, ilmenit,titanit,cromit) şi sticlă în cantitate redusă.

Fenocristalele sunt reprezentate prin oli-

vină,augit,nefelin. Atât masa fundamentală cât şi fenocristalele sunt alterate,rezultând o serie de produse secundare de descompunere.

Nefelinite.Spre deosebire de bazaltele nefelinice,sunt în general holocristalin-granulare alcătuite din augit titanifer,flogopit, nefelin,magnetit,sfen etc. Nu conţin olivină.

Printre rocile alcaline necesită a mai fi amintite şi limburgitele care spre deosebire de rocile menţionate până în prezent nu conţin de loc,sau aproape de loc,feldspaţi şi feldspatoizi,conţinând în schimb o sticlă de aceeaşi compoziţie.

Limburgite. Sunt roci cu structură porfirică,având masa fundamentală sticloasă,sub microscop gălbuie-brună rareori incoloră,în care se disting microlite de augit,olivină,apatit, magnetit,întâmplător biotit,hornblendă brună, nefelin,feldspat plagioclaz.

Separaţiile porfirice sunt reprezentate obişnuit prin olivină şi augit.

d. ROCI ULTRABAZICE (ULTRAMAFITE).

Rocile ultrabazice sunt roci nesaturate, melanocrate,lipsite de feldspaţi,feldspatoizi şi cuarţ,fiind considerate în unele cazuri ca produse extreme de diferenţiere a gabbrourilor iar în alte cazuri se întâlnesc corpuri independente. Au o răspândire redusă, reprezentând

aproximativ 0,4% din totalul rocilor magmatice. Se caracterizează printr-un conţinut scăzut de SiO_2 (mai mic de 45%). In compoziţia lor predomină mineralele mafice uneori până la exclusivitate reprezentate prin olivină, piroxeni, hornblendă.

Intre mineralele accesorii avem plagioclazi bazici (bytownit şi anortit), magnetit, ilmenit, pirop, spinel, platină, diamant; iar dintre cele secundare care provin în urma fenomenului de autometamorfism a mineralelor principale avem: serpentina (crisotil şi antigorit), hematit, uralit, calcită, talc, cuarţ, actinot etc. Un component foarte rar întâlnit este sticla bazică. Roca în compoziţia căreia intră sticla se numeşte <u>meimicit.</u>

In grupa ultramafitelor intră roci foarte diferenţiate, întâlnindu-se frecvent cele monominerale. Au greutate specifică mare. Majoritatea sunt intrusive, cele filoniene şi în special efusive fiind foarte rare.

După compoziţia chimică şi mineralogică au fost împărţite în două grupe şi anume: peridotite şi perknite..

d_1. <u>PERIDOTITE</u>.

Sunt roci formate predominant din olivină, la care se adaugă piroxen, hornblendă şi uneori biotit. In unele cazuri sunt extrem diferenţiate apărând sub formă de roci monominerale. Struc-

tura lor se caracterizează printr-un idiomorfism relativ al olivinei, fiind grăunţoasă. Olivina uneori apare ciuruită de piroxeni şi amfiboli, structura devenind poikilitică. Mai apare structura sideronitică. Textura este masivă uneori taxitică caracterizată prin alternanţe de zone piroxenice şi zone olivinice.

Peridotitele se împart în dunite şi peridotite propriu zise.

a). Dunite (olivinite).

Dunitele sunt roci granulare, de culoare verde cenuşie cu nuanţă deschisă, constituite predominant din olivină, având subordonat piroxeni rombici şi monoclinici, cromit în general sub formă de cristale idiomorfe, ilmenit şi magnetit sub formă de cristale xenomorfe, roca prezentând astfel o structură sideronitică.

Ca varietăţi avem dunite cu magnetit, cu cromit şi cu ilmenit. Prezintă frecvent fenomenul de serpentinizare a olivinei, rocile rezultate fiind cunoscute sub denumirea de serpentinite apodunitice. Serpentinizarea este rezultatul fenomenului de autometamorfism, fiind însoţită de transferul unor substanţe şi înlocuirea lor cu altele (metasomatism). O dată cu serpentinizarea se separă magnetitul sub formă de granule mici şi acumulări. In urma serpentinizării apar o serie de minerale secundare ca: talc, carbonaţi, tremolit şi hornblendă.

Serpentinite apodunitice. Sunt roci masive,

verzi sau negre, uneori galbene-bronzii, constituite din mase compacte şi fibroase de crisotil sau lamele de antigorit. In funcţie de predominarea acestor minerale s-au separat serpentinite crisotilice şi serpentinite antigoritice.

Serpentinitele prezintă importanţă datorită unor concentraţii de cromit, asbest, platină, nichel, magnetit, talc, vanadiu etc.

b) Peridotite propriu zise.

Sunt roci de culoare verzuie negricioasă, constituite mineralogic din olivină, (obişnuit idiomorfă şi frecvent serpentinizată), piroxeni monoclinici (dialag, augit, diopsid cromifer), piroxeni rombici (enstatit, bronzit), hornblendă brună mai rar verzuie şi biotit. Printre mineralele accesorii apare magnetit, cromit, spineli, titanit, pirop. Accidental se întâlneşte tremolit, plagioclaz bazic, corindon.

Structura poate fi sideronitică sau poikilitică, iar textura masivă sau taxitică în care caz se constată o alternanţă de zone olivinice cu zone piroxenice. Marea majoritate a peridotitelor se caracterizează printr-un idiomorfism relativ al olivinei.

Pe baza compoziţiei mineralogice au fost separate mai multe varietăţi:

1. Peridotite piroxenice.

Roci în care piroxenul este mineralul predominant. Din această grupă menţionăm următoa-

rele tipuri:

a)Wehrlite. Constituite predominant din piroxen monoclinic(augit,diopsid,diallag) care formează granule mari,având printre ele olivină şi magnetit. La limita dintre piroxen şi olivină apare uneori amfibol.

b)Gordunite. Reprezintă o varietate de wehrlit care pe lângă piroxen şi olivină conţine şi granat(pirop) care are frecvent o zonă marginală kelifitică. Mai conţin magnetit,rutil, minerale secundare(actinolit,clinoclor,pirită, minerale serpentinice).

c)Saxonite.Sunt roci în care pe lângă olivină apare piroxen rombic(enstatit) cu increscenţe poikilitice de olivină. Mai conţin cromit,clorit,etc.

d)Harzburgite. Roci alcătuite din olivină şi piroxen rombic(hipersten sau bronzit). Mai apare magnetit,ilmenit. Olivina este mai mult sau mai puţin serpentinizată. Structura poate fi poikilitică(în granulele mari de hipersten se găsesc incluziuni de olivină) sau panidiomorfă.

Unii cercetători separă saxonitele de harzburgite după tipul de piroxen rombic, alţii după cantitatea relativă de piroxen rombic,considerând că este mai mare în saxonite (până la 2/3) şi mai mică în harzburgite.

e)Lherzolite. Roci în care pe lângă olivină apare atât piroxenul monoclinic,frecvent maclat polisintetic,cât şi cel rombic.

2) Peridotite cu hornblendă.

Sunt roci în care hornblenda este mineralul predominant. Din această grupă menţionăm Cortlanditele constituite mineralogic din amfibol 65%, olivină 15%, piroxen 3%, minerale serpentinice + cromit + pirotină 15%.

3) Peridotite micacee. Sunt roci foarte rar întâlnite constituite din amfibol aproape incolor şi flogopit cuprinzând incluziuni poikilitice de olivină frecvent serpentinizată. Mai apare magnetit.

In afară de peridotitele abisice au fost descrise şi peridotite filoniene(kimberlitul) şi peridotite efusive(picritul şi meimicitul).

Kimberlitul este o rocă brecioasă mineralogic constituită din olivină uneori sub formă de fenocristale 60%, melilit 14%, flogopit 13% pirop, diopsid, biotit, apatit, diamant etc. După compoziţia mineralogică este un peridotit cu biotit şi melilit. A fost descris pentru prima dată în Africa de Sud unde umple coşurile unor vulcani. Se prezintă sub formă de fragmente şi blocuri colţuroase, prinse într-o masă puternic serpentinizată şi calcifiată.

Picrit. Rocă efusivă constituită din olivină 50%, augit 35%, la care se mai adaugă biotit, hornblendă brună, hipersten, magnetit, apatit, rareori feldspat plagioclaz bazic. Are structură porfirică cu aspect poikilitic.

Meimicit. Este o rocă de culoare neagră

cu structură porfirică, având masa fundamentală sticloasă în care sunt prinse granule izolate sau aglomerări de granule de olivină.

Are textură amigdaloidă, golurile fiind umplute cu carbonaţi sau cu minerale serpentinice.

d_2. PERKNITE.

Din grupa perknitelor fac parte rocile ultramafice formate din piroxeni şi amfiboli ca minerale preponderente. Olivina apare în cantitate redusă sau lipseşte. Mai apare biotit, magnetit, ilmenit, spinel, cromit. In general au culoare cenuşie închisă cu nuanţă verzuie sau brună. Au frecvent granulaţie medie, uneori grosieră şi mai rar sunt porfiroidale. Structura este cel mai frecvent panidiomorfă, tipică pentru rocile monominerale, uneori sideronitică şi chiar poikilitică.

Cuprinde următoarele subgrupe de roci:

a) subgrupa piroxenitelor;

b) subgrupa hornblenditelor.

a) Subgrupa piroxenitelor.

Piroxenitele macroscopic sunt de culoare cenuşie închisă cu nuanţă verzuie sau brună, majoritatea cu granulaţie medie. Au fost separate şi tipuri porfiroidale şi cu granulaţie grosieră. Au denumiri diferite în funcţie de compoziţia mineralogică. Astfel avem:

Cosvite. Piroxenite constituite din piro-

xen monoclinic(diallag) şi titanomagnetit care cimentează granulele de piroxen,sau formează acumulări şi vinişoare în unele porţiuni ale rocii. Au structură sideronitică.

Ostraite. Piroxenite constituite din piroxen monoclinic(diopsid) şi spinel până la 20% singur sau împreună cu magnetit.

Diallagite. Roci cu structură panidiomorf granulară,constituite numai din piroxen monoclinic(diallag). In cazul în care piroxenul rombic este mineralul principal sau unicul,rocile respective poartă denumirea de hipersteenite,bronzitite sau enstatitite,aceasta după compoziţia piroxenului respectiv.

Ariegite. Piroxenite cu granat. Mineralogic sunt constituite din:piroxeni(diopsid,diallag,bronzit),granat,olivină,hornblendă şi spinel.

Websterite (California).Reprezintă piroxenite constituite din piroxen rombic şi monoclinic,uneori în cantitate redusă hornblendă brună,şi rareori feldspat plagioclaz bazic.

Sagvandite(Norvegia). Reprezintă o varietate de piroxenit constituit din piroxen rombic(bronzit) cu un adaos de siderit primar,spinel,cromit,magnetit şi talc secundar.

b) Subgrupa hornblenditelor.

Hornblenditele sunt roci foarte puţin răspândite,marea majoritate reprezentând piroxenite amfibolizate sub influienţa unor soluţii

reziduale. Au culoare neagră cu nuanţă verzuie constituite predominant din hornblendă brună-verzuie, magnetit, uneori piroxen şi rareori plagioclaz bazic. Au structură sideronitică sau panidiomorf granulară. Dintre hornblendite menţionăm gramatitele, formate din tremolit, ilmenit, olivină, apatit, minerale secundare (clorit, calcit). Au fost descrise şi la noi în ţară în Munţii Sebeşului, fiind constituite din: olivină 0-32%, tremolit 20-80%, magnetit 1-3%, diopsid 0-2%, actinot, antigorit, crisotil, asbest, talc, magnezit.

e. ROCI MAGMATICE NESILICATATE.

Rocile magmatice nesilicatate sunt puţin răspândite, prezentându-se sub forme diferite cum ar fi:

- corpuri tabulare cu aspect de dyke care taie transversal rocile gazdă;
- un nucleu central uneori compus din zone concentrice cu înclinare în spre interior, inclus în rocile gazdă;
- pânze conice, cu înclinare în spre exterior, concentrice în jurul rocilor gazdă;
- corpuri cu forme neregulate.

Se găsesc în asociaţie cu diverse tipuri de roci magmatice cum ar fi: sienite nefelinice, ijolite, piroxenite, fonolite, trahite, bazalte nefelinice, norite, gabbrouri, kimberlite, essexite etc.

Apar atât în zonele de stabilitate a scoarţei cât şi în cadrul unor regiuni de fracturi adânci cu caracter de rift, ca forme intrusive sau extrusive. Pe baza compoziţiei mineralogice au fost separate mai multe serii.

Carbonatite.

Brögger(1921) descrie pentru prima dată în cadrul complexului intrusiv de la Telemark (Norvegia de Sud) carbonatite magmatice în asociaţie cu roci alcaline nefelinice.

Carbonatitele sunt roci compacte, grăunţoase, constituite predominant uneori în exclusivitate din calcit primar sau dolomit ± ankerit la care se adaugă în cantitate redusă feldspat alcalin, nefelin, amfibol alcalin, mice, egirin-augit, titanit, fluorină, apatit, olivină, sulfuri, clorit, baritină, oxizi de fier.

Uneori conţin în cantitate mare elemente minore (Sr, Nb, Ti, pământuri rare, Zr, etc), prezentând astfel o deosebită importanţă economică. Printre carbonatitele magmatice au fost separate mai multe varietăţi, fiecare cu denumire diferită.

In privinţa genezei Brögger le consideră ca produse ale cristalizării unei magme intrusive de carbonaţi, formată prin topirea calcarului sub acţiunea unei magme essexitice, care a căpătat o compoziţie ijolitică în urma acestui proces.

In ultimul timp se admite existenţa unei

magme lichide de carbonatit şi anume:

- fie o magmă primară ridicată din adâncime, care a reacţionat cu rocile din scoarţă în decursul ascensiunii sale;

- fie un lichid de carbonatit extrem diferenţiat dintr-o magmă mamă, alcalină, provenită din manta.

Apatitolite.

Apatitolitele sunt roci descrise în peninsula Kola(masivul Hibin) în asociaţie cu ijolitele şi urtitele. Au culoare verzuie, cu structură grăunţoasă, alcătuite predominant din apatit, alături de care mai apare nefelin şi egirin.

Magnetite magmatice.

Apar în asociaţie fie cu sienitele, fie cu gabbrourile. Cele asociate cu sienitele(tip Kiruna) pe lângă magnetit care reprezintă componentul predominant mai conţin fluorapatit, pirită, calcopirită, amfiboli, piroxeni şi produse de descompunere ale acestora. Cele asociate cu gabbrourile conţin în cantitate redusă titanit şi ilmenit care frecvent formează concreşteri cu magnetitul. Mai apare olivină, amfiboli, piroxeni, spinel, corindon, pirită, calcopirită, plagioclaz bazic. In unele cazuri locul magnetitului poate fi luat de ilmenit rocile respective purtând denumirea de ilmenitite.

Sulfuri magmatice.

Sunt cel mai frecvent în legătură cu noritele, provenind dintr-o magmă sulfurică, bogată în mineralizatori. Sunt roci alcătuite din pirită, care pare a fi prinsă într-o masă de pirotină. Mai conţin calcopirită, blendă, piroxeni, amfiboli, cuarţ, granat, cordierit, clorit, epidot etc. Apar cel mai frecvent sub formă de filoane.

Scanned with OKEN Scanner

III. ROCI METAMORFICE.

Rocile metamorfice sunt rocile care rezultă prin transformarea în stare solidă a unor roci preexistente magmatice sau sedimentare. Transformările constau în recristalizarea parţială sau totală a rocilor preexistente, în schimbarea compoziţiei lor mineralogice şi chimice şi în apariţia de structuri şi texturi caracteristice. Aceste transformări pot fi provocate fie de mişcările tectonice, fie de ascensiunea unei topituri magmatice.

Metamorfismul reprezintă prin urmare, procesul schimbărilor mineralogice şi structurale ale rocilor preexistente în starea lor solidă, ca răspuns la noile condiţii fizice şi chimice care caracterizează anumite părţi ale scoarţei şi care diferă de condiţiile de formare a acestor roci.

C.F.Winkler în funcţie de extindere separă două tipuri de metamorfism:

- un tip cu extindere locală în cadrul căruia include metamorfismul de contact (magmatic) şi metamorfismul cataclastic;
- un tip regional în cadrul căruia include metamorfismul regional dinamotermic şi metamorfismul regional de îngropare.

III$_1$. STRUCTURA SI TEXTURA ROCILOR METAMORFICE.

a. STRUCTURA.

Sub denumirea de structură înţelegem forma, mărimea şi relaţiile reciproce între diferitele minerale dintr-o rocă. Structurile rocilor metamorfice reflectă condiţiile lor de formare şi anume prin transformarea în stare solidă a unor roci preexistente.

Ca urmare a acestui lucru, toate rocile metamorfice sunt holocristaline, fiind lipsite de sticlă. Datorită faptului că mineralele recristalizează aproape toate în acelaş timp, în stare solidă, orice mineral poate să apară sub formă de incluziuni în celelalte.

In general mineralele acestor roci sunt xenomorfe. Cu toate acestea, datorită forţei de cristalizare ele mai pot prezenta următoarele forme:

- izometrică, când sunt dezvoltate în trei direcţii (cuarţ, granat, feldspat);
- lamelară, dezvoltate după două direcţii (mice, clorite);
- aciculară, dezvoltate după o singură direcţie (sillimanit, asbest, actinolit);
- tabulară, sub formă de prismă turtită (baritină).

In funcţie de procesele de formare structurile rocilor metamorfice se împart în: cataclastice şi cristaloblastice.

1. **Structuri cataclastice.** Se întâlnesc la rocile supuse unor solicitări mecanice fiind caracteristice metamorfismului distructiv. Dintre minerale cel mai sensibil la solicitările mecanice este cuarţul, la care depăşirea limitei de elasticitate se manifestă prin extincţii ondulatorii şi prin variaţia direcţiei de extincţie. Restul mineralelor supuse efectelor cataclazei sufăr o serie de modificări cum ar fi: micele sunt de regulă îndoite; feldspaţii sunt sericitizaţi; biotitul este cloritizat etc (fig.83).

Fig.83. Structură cataclastică.

Structurile cataclastice pot fi :

a). homeoclastice în cazul în care mineralele au aproximativ aceeaşi mărime (fig.84).

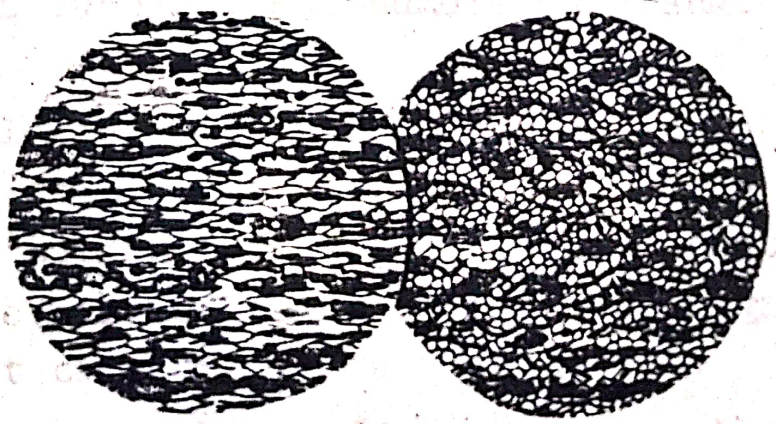


Fig.84. Filonite cu structură homeoclastică.

b). porfiroclastice la care fragmentele mai mari(porfiroclastele) sunt prinse într-un agregat mărunt homeoclastic sau heteroclastic (cristalele au dimensiuni diferite). Aceste structuri se întâlnesc la rocile cataclastice (cataclazite,milonite,filonite) - (fig.85).

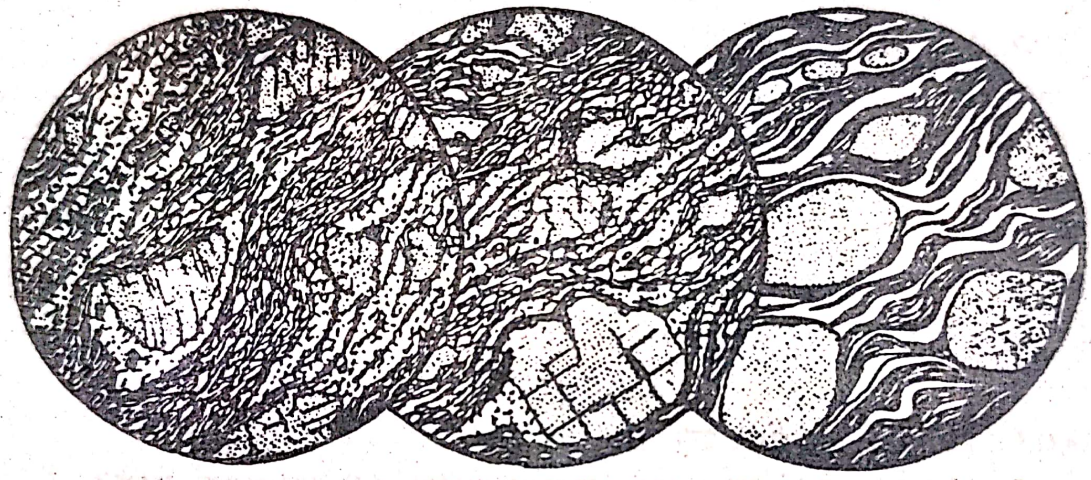


Fig.85.
Milonite cu structură porfiroclastică.

2. Structuri cristaloblastice.

Sunt structurile caracteristice rocilor rezultate în urma metamorfismului regional. Ele se clasifică în funcţie de dimensiunile şi forma componenţilor minerali în:

1. Structuri homeoblastice care au minerale aproximativ de aceeaşi mărime şi care după forma mineralelor se împart în:

- a. granoblastică la care blastele sunt în cea mai mare parte izometrice cu forme rotunjite,colţuroase sau îndinţate. Se întâlnesc frecvent la calcarele cristaline şi la

cuarţite. Mai poartă denumirea de structură în mozaic sau în pavele(fig.86).

- b. lepidoblastică(solzoasă) apare la rocile alcătuite în majoritate din minerale lamelare(mice,clorite) dispuse paralel(fig.87).

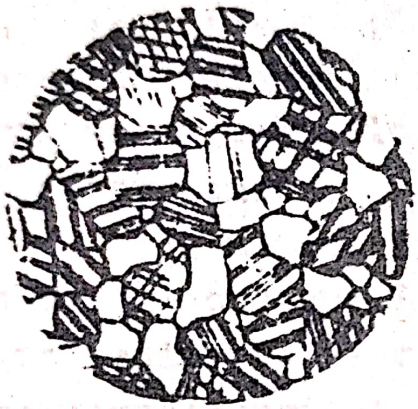


Fig.86. Structură granoblastică(calcar cristalin).

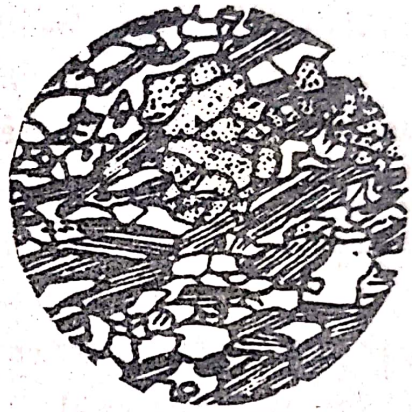


Fig.87. Structură lepidoblastică.

- c. nematoblastică se întâlneşte la rocile alcătuite în majoritate de minerale de formă prismatică(amfiboli,piroxeni) dispuse paralel(fig.88).

- d. fibroblastică caracteristică rocilor formate din minerale aciculare(sillimanit,actinolit) - (fig.89).

Fig.88. Structură nematoblastică

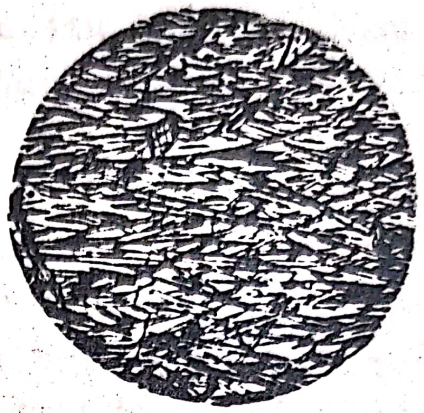


Fig.89.
Structură fibroblastică

2. Structuri heteroblastice la care mineralele componente au dimensiuni diferite. Se împart în :

- a. porfiroblastice în cazul în care cristalele mari(fenoblaste) sunt prinse într-o masă măruntă care poate fi granoblastică,lepidoblastică spre nematoblastică(fig.90).

- b. poikiloblastică care apare în cazul în care xenoblastele granulare sunt ciuruite de incluziuni. Sub formă de incluziuni apare obișnuit hornblenda,epidotul etc. în xenoblastele de albit. Optic incluziunile au orientări diferite(fig.91).

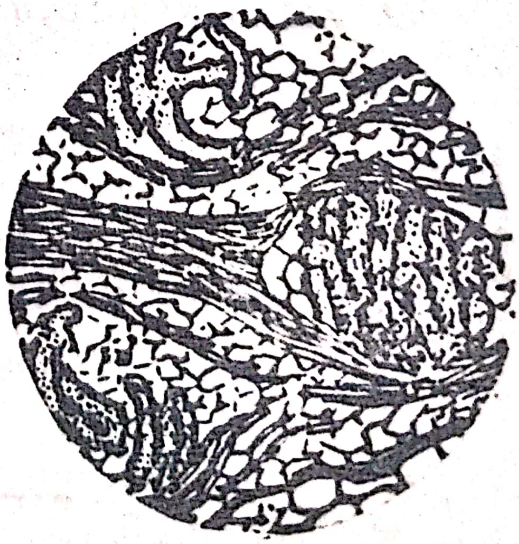


Fig.90.
Structură porfiroblastică

Fig.91.
Structură poikiloblastică.

La rocile cristalofiliene se mai pot întâlni următoarele tipuri de structuri;

- <u>oculară</u>, apare la rocile formate dintr-o masă fundamentală şistoasă sau fin granulară în care apar granule sau agregate granulare larg dezvoltate având formă ovoidă sau lenticulară (fig.92);

- <u>diablastică</u>, apare în cazul când cristalele mari ale unui mineral concresc cu cristalele scheletice ale altui mineral, având ambele aceeaşi orientare (fig.93);

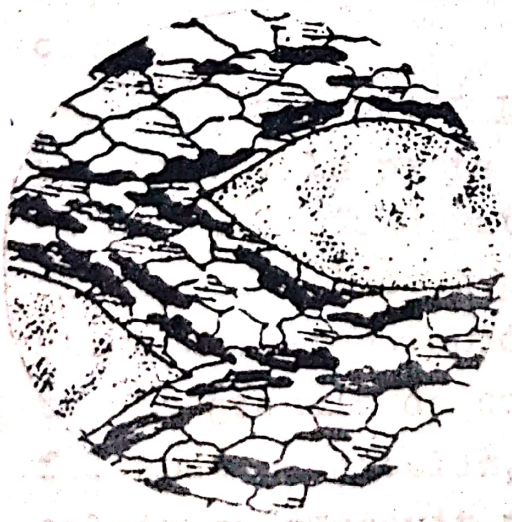


Fig.92.
Structură oculară

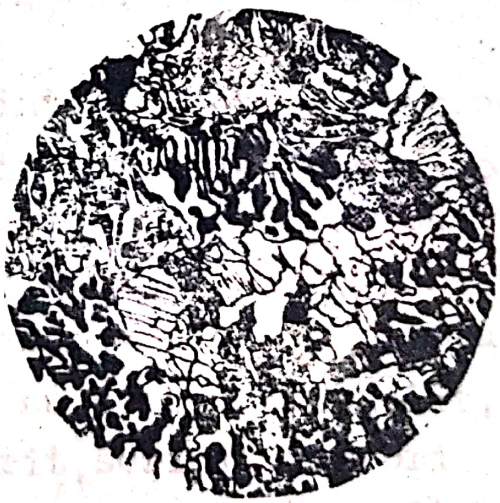


Fig.93.
Structură diablastică.

- granitoidă asemănătoare cu cea a granitului, roca fiind constituită din granule echidimensionale.

In unele cazuri apar şi structuri relicte în care se recunoaşte roca supusă metamorfismului. Relictele pot fi de minerale sau de structuri. Obişnuit structurile relicte poartă denumirea structurii originale la care se adaugă prefixul blasto (ex. blastogranitică, blastoofitică, blastoporfirică etc.). In cazul în care se observă stratificaţia iniţială a rocii, pusă în evidenţă în special prin dispoziţia în fâşii neântrerupte a unor granule fine de magnetit, grafit, oxizi de fier etc. structura poartă denumirea de helicitică.

In cazul în care s-a produs fenomenul de metasomatoză care se manifestă prin dizolvarea şi înlocuirea mineralelor preexistente prin produse noi de reacţie, rezultă o serie de structuri tipice, în funcţie de gradul de substituire, care reflectă mecanismul formării noilor minerale. In masa rocii se poate constata că în stadiu incipient mineralele noi formate sunt localizate de-a lungul căilor de circulaţie a soluţiilor. Pe măsură ce procesul de înlocuire avansează ele pătrund mai întâi în masa mineralelor cu contur neregulat, avansând mereu până ce înlocuiesc în totalitate mineralele preexistente, recunoncându-se în cele din urmă forma lor iniţială. Poate fi dată ca exemplu serpen-

tinizarea olivinei care se dezvoltă pe un sistem neregulat de fisuri,apoi sericitizarea feldspaţilor etc.

Datorită faptului că mineralele recristalizează aproape toate în acelaş timp,în stare solidă,orice mineral poate să apară sub formă de incluziuni în celelalte.

b. TEXTURA.

Prin textură se înţelege modul de aranjare a componenţilor rocii datorat condiţiilor de formare. Rocile metamorfice se caracterizează în general printr-o textură orientată ca o consecinţă a legăturii cu şistozitatea care este una din caracteristicile fundamentale ale acestor roci. Dintre principalele tipuri de texturi menţionăm:

1. Textură masivă (slab orientată). Este caracteristică rocilor puternic metamorfozate (gnaise,granulite) constituite în general din minerale granulare(cuarţ,feldspat,minerale melanocrate),având printre ele o cantitate redusă de minerale lamelare,aranjate sub o slabă orientare.

2. Textură lamelară. Este caracteristică şisturilor cristaline constituite din minerale lamelare şi foioase(mice,clorite),dispuse în strate paralele,având intercalaţii subordonate de alte minerale.

3. Textură liniară. Apare la rocile con-

stituite din minerale prismatice alungite(piroxeni,actinot,sillimanit etc) dispuse paralel. Se întâlneşte la şisturile piroxenice,şisturile cu actinolit,amfibolite etc.

4. Textură lenticulară. Apare la unele gnaise şi micaşisturi formate din granule lenticulare de cuarţ,feldspat etc.,având intercalate între ele minerale lamelare(mica,clorit) în cantitate mare şi care le mulează.

5. Textură rubanată. Se caracterizează prin alternanţa de pături de minerale diferite aşezate în general în strate paralele. Se întâlneşte la unele cuarţite,micaşisturi,etc.

III$_2$. CLASIFICAREA SI DESCRIEREA ROCILOR METAMORFICE.

La baza clasificării rocilor metamorfice au stat o serie de criterii geologice,cu semnificaţie genetică,dintre care menţionăm: compoziţia mineralogică,structura şi textura,compoziţia chimică,ocurenţa pe teren. Pe baza acestor criterii se poate stabili pe de o parte natura rocii mame şi extinderea metamorfismului,iar pe de altă parte condiţiile fizice ale metamorfismului.

Paragenezele minerale din rocile metamorfice reprezintă produsul recristalizării în stare solidă a unor roci iniţiale,care pot fi magmatice sau sedimentare. Fenomenele care au

dat naştere rocilor metamorfice se împart în:

a). magmatice în urma cărora rocile iniţiale sufăr o serie de transformări datorită punerii în loc a unor corpuri magmatice, transformări care se datoresc atât creşterii temperaturii cât şi circulaţiei unor soluţii. Aceste transformări se produc în cadrul metamorfismului magmatic, rezultând diversele tipuri de corneene.

b). metamorfice, datorate unor puternice dislocaţii orogene, în care caz cantităţi enorme de sedimente şi roci magmatice sunt supuse unor temperaturi şi presiuni deosebit de ridicate, având ca efect recristalizarea substanţelor din rocile preexistente, formându-se o serie de minerale noi. Se produc în cadrul metamorfismului regional. Rocile rezultate sunt constituite din minerale plate sau prismatice, în general orientate cum ar fi micele, cloritele, amfibolii etc., care dau rocii o evidentă şistozitate, purtând denumirea de şisturi cristaline sau roci cristalofiliene.

a. <u>CORNEENE.</u>

Corneenele sunt rocile metamorfice rezultate în urma metamorfismului de contact . Se împart în corneene de contact termic şi corneene de contact metasomatic. Corneenele în general sunt roci compacte uneori slab şistoase, constituite dintr-un mozaic de granule echidi-

mensionale, cu structură granoblastică (corneeană) sau porfiroblastică. In cazul în care se remarcă şistozitatea, aceasta poate fi premetamorfică, reprezentând stratificaţia sau clivajul rocilor iniţiale, sau poate fi datorată unor forţe tectonice ulterioare formării lor. Mineralele componente se prezintă în granule de obicei cu contururi poligonale. Unele minerale cu putere mai mare de cristalizare pot căpăta forme idiomorfe, cum este andaluzitul, chiastolitul, granatul etc. Mineralele şi rocile care rezultă prin metamorfismul termic, depind de natura chimică a rocilor iniţiale, cât şi de distanţa faţă de corpul intrusiv, deosebindu-se astfel mai multe zone de metamorfism în jurul corpului magmatic

a1. <u>Corneenele de contact termic.</u>

Corneenele de contact termic pot proveni din roci argiloase, argilo-marnoase, calcaroase, cuarţo-feldspatice etc.

Rocile argiloase se transformă în:

- corneene micacee noduloase;
- corneene compacte constituite din andaluzit, biotit, muscovit.

Rocile argilo-marnoase şi marnele se transformă în corneene cu silicaţi constituite mineralogic din: andaluzit, cordierit, feldspat plagioclaz, biotit. Cu creşterea cantităţii de carbonat de calciu apare hiperstenul, grossularul, vezuvianul, wollastonitul, dispărând andaluzitul şi cordieritul.

Rocile calcaroase se transformă în marmure

de contact.

Rocile cuarţo feldspatice se transformă în corneene silicioase cu fenocristale relicte de cuarţ şi feldspaţi în parte recristalizaţi şi frecvent cu structuri pertitice.

Pe baza compoziţiei mineralogice au fost separate o serie de varietăţi printre care menţionăm: corneene cu andaluzit, cu sillimanit, cordierit, mullit, corindon, epidot, etc.

Corneene cu andaluzit.

Sunt cele mai frecvent întâlnite, fiind constituite dintr-o masă fundamentală fin granulară alcătuită din cuarţ, feldspat potasic, muscovit, biotit, grafit, magnetit, apatit, turmalină în care apar granule de andaluzit, uneori cordierit, almandin, hipersten etc. Feldspatul potasic nu apare împreună cu muscovitul. Muscovitul apare la un grad scăzut de metamorfism. Cu creşterea temperaturii trece în feldspat potasic. Andaluzitul cu incluziuni de grafit dispuse după anumite direcţii, formează varietatea numită chiastolit. Frecvent andaluzitul se alterează, trecând în sericit şi muscovit, iar în cazul în care este supus la o temperatură de peste 1300°C trece în mullit.

Corneenele cu sillimanit, cordierit, mullit, corindon, etc., se întâlnesc destul de rar.

Corneenele silicioase cu fenocristale relicte de cuarţ şi feldspat provin din transformarea unor roci cuarţo-feldspatice care pot fi

sedimentare(gresii) sau magmatice(riolite,dacite). Au structură blastoporfirică pusă în evidenţă de fenocristale relicte de cuarţ şi feldspat parţial recristalizate.

Feldspatul poate fi plagioclaz,maclat polisintetic,sau potasic(ortoz,microclin),frecvent cu structuri pertitice. Mai apare biotit, cordierit,andaluzit,muscovit,titanit,magnetit, zircon,turmalină,apatit.

Marmure de contact. Provin din metamorfozarea unor calcare şi dolomite. Au structură granoblastică fiind predominant constituite din granule echigranulare,izometrice de calcit. In cantitate redusă mai apare wollastonit,diopsid,forsterit,uneori serpentinizat,periclaz, brucit,spinel,talc,mai rar cuarţ.

Buchite. Sunt corneene în care pe lângă cordierit,spinel,mullit,apare sticlă rezultată din topirea parţială a silicaţilor. Ele formează xenolite,fiind mai frecvent întâlnite în bazalte şi diabaze. Reprezintă produse ale pirometamorfismului.

a_2. Corneene de contact metasomatic.

Rezultă în urma reacţiei din cadrul aureolei de contact,a fluidelor magmatice cu rocile înconjurătoare.

Fluidele magmatice în condiţiile de temperatură ale aureolei de contact,au caracter pneumatolitic,iar mineralele rezultate prin

metasomatoză sunt reprezentate prin: piroxeni (diopsid-hedenbergit),granaţi(grossular-andradit),wollastonit etc. Din această grupă fac parte skarnele.

Skarnele, sunt roci metasomatice masive, silicocalcaroase,post-magmatice,cu structură granoblastică sau porfiroblastică,constituite mineralogic din granaţi(grossular-andradit), piroxeni(diopsid-hedenbergit) şi wollastonit, la care se mai adaugă calcit,cuarţ,vezuvian, clorit,tremolit,epidot,titanit,feldspat potasic,mice,sulfuri,oxizi de fier,scapoliţi,fluorină,plagioclazi,etc. In cazul în care se formează la temperaturi ridicate au compoziţie mineralogică simplă,fiind formate din granaţi şi piroxeni,care pot să apară independente sau în combinaţie,alături de care mai apare frecvent wollastonit,scapoliţi,vezuvian şi calcit. Ele sunt slab mineralizate. Cu scăderea temperaturii apar şi alte minerale cum ar fi: epidot,titanit,amfibol,oxizi de fier etc.,care obişnuit substituie metasomatic granaţii şi piroxenii.

După predominarea mineralelor componente deosebim skarne cu granat,diopsid,tremolit,vezuvian,epidot,etc.

Din punct de vedere al originii se deosebesc exoskarne(aloskarne) provenite din calcare şi şisturi şi endoskarne(autoskarne),provenite din skarnizarea corpului magmatic.

Granaţii apar sub formă de granule uneori cu forme geometrice perfecte(dodecaedru romboidal sau tetragontrioctoedru sau o combinaţie între aceste două forme).

In secţiunile subţiri sunt în marea majoritate izotropi,apărând uneori şi varietăţi anizotrope care sunt considerate ca anomalii. Cu nicolii paraleli este evidentă structura zonară,cu zone alternative de compoziţie andraditică şi grossularică,puse în evidenţă de culoarea lor gălbuie de diferite nuanţe. Cu nicolii încrucişaţi prezintă zone izotrope şi anizotrope,precum şi macle mimetice.

In cadrul procesului de skarnizare granatul succedă diopsidului apărând mai întâi grossularul,care concomitent cu punerea în loc a mineralizaţiei de fier se transformă în andradit. Pot fi substituiţi de magnetit,clorit, calcit,cuarţ,epidot.

Piroxenii se prezintă sub formă de mase compacte,fin granulare,cristale prismatice sau agregate radiare.

Fac parte din seria diopsid-hedenbergit. Provin din tremolit în urma unui aport metasomatic de calciu şi siliciu şi a trecerii în soluţie a ionilor de magneziu. In general piroxenii sunt substituiţi de actinot,magnetit, calcit,clorit,cuarţ,

Tremolitul. Apare în skarne sub formă de

fibre lungi, elastice, de culoare cenuşie cu nuanţă verzuie. Alături de tremolit mai apare actinot şi hornblendă.

Epidotul. Este frecvent întâlnit în skarne. Se prezintă sub formă de mase granulare sau cristale bine individualizate. In general substituie granaţii, piroxenii, feldspaţii etc., substituire care poate fi parţială sau totală, rezultând epidotitele care pot fi monominerale sau piroxenice.

Vezuvianul. Apare obişnuit în skarnele cu grossular sub formă de mase compacte sau prisme scurte. Pe lângă culoarea de birefringenţă cenuşie normală poate prezenta şi o serie de culori anomale în tonuri brune sau albastre cu structură zonară.

b. SISTURI CRISTALINE (ROCI CRISTALOFILIENE)

Sisturile cristaline reprezintă produsele metamorfismului regional dinamotermic. După originea materialului iniţial se împart în:

- ortoşisturi provenite din material magmatic;
- paraşisturi provenite din material sedimentar.

In urma metamorfozării atât a rocilor magmatice cât şi celor sedimentare, rezultă diferite tipuri de roci cristalofiliene (şisturi cristaline), care în funcţie de roca mamă şi de gradul de metamorfism vor avea atât compoziţia

chimică şi mineralogică cât şi structura diferite.

Rocile rezultate sunt constituite mineralogic din minerale plate şi prismatice în general orientate, care dau rocii o evidentă şistozitate. Unul şi acelaş material original supus unor condiţii diferite de presiune şi temperatură, produce roci cu compoziţii mineralogice diferite.

Pe baza intensităţii metamorfismului se deosebesc şisturi cristaline de grad scăzut de metamorfism care aparţin faciesului şisturilor verzi şi şisturi cristaline de grad înalt de metamorfism care aparţin faciesului almandin-amfibolitic, granulitic şi eclogitic.

b_1. SISTURI CRISTALINE DE GRAD SCAZUT DE METAMORFISM.

In această grupă intră rocile cristalofiliene care aparţin faciesului şisturilor verzi sau zonei superioare (epizonei) a lui Grubenmann şi Niggli. Sunt constituite din minerale hidratate fiind tipice următoarele: sericit, clorit, muscovit, cloritoid, stilpnomelan, talc, antigorit, brucit, actinolit, epidot, zoizit, cuarţ, glaucofan, granat manganifer (spessartin), calcit, magnezit, dolomit, pirofilit, albit cu până la 7% anortit, la care se mai adaugă sfen, hornblendă, biotit, microclin, almandin şi uneori cianit.

Dintre rocile mai frecvent întâlnite şi care se caracterizează printr-o structură fin şistoasă menţionăm: ardezii, filite, diverse tipuri de şisturi, porfiroide, cuarţite, calcare cristaline, amfibolite în care feldspatul plagioclaz este un albit cu până la 7% anortit.

ARDEZII (şisturi argiloase).

Sunt roci fin granulare cu şistozitate planară perfectă (clivaj ardezic). Provin din metamorfozarea unor sedimente fin granulare (mâluri, argile, tufuri, tufite). Mineralele constituiente au dimensiune aleuritică încât microscopic cu greu pot fi identificate, chiar atunci când se foloseşte o putere mare de mărire. Compoziţia mineralogică a acestor roci se determină în principal cu ajutorul razelor roëntgen. Mineralogic sunt constituite din: cuarţ, clorit, sericit, biotit, magnetit, hematit, feldspat, calcită, dolomit, materie organică, pirită şi minerale argiloase. Au culoare variabilă care este în funcţie de prezenţa sau absenţa oxizilor de fier şi a substanţei organice.

FILITE. Prin creşterea gradului de metamorfism şisturile argiloase trec în filite. Acestea sunt roci fin granulare de culoare cenuşie cu reflexe argintii sau verzui, cu şistozitate evidentă şi uneori cu aspect rubanat şi cu mici lentile de segregaţie formate din cuarţ.

Mineralogic sunt constituite predominant din mice şi clorite care dau rocii un aspect

mătăsos şi un luciu caracteristic pe suprafeţele de şistozitate. Au structură lepidoblastică dată de orientarea foiţelor de sericit şi clorit. In compoziţia lor mai intră cuarţ, grafit, albit, turmalină, magnetit, hematit, pirită, sfen, apatită, calcit, epidot şi uneori biotit. Se caracterizează prin:

- gradul ridicat de orientare preferenţială a mineralelor;
- cuarţul are forme alungite şi formează uneori mici lentile de segregaţie;
- sericitul şi cloritul se dispun paralel dând rocii o accentuată structură lepidoblastică şi o şistozitate clară.

Pe baza compoziţiei mineralogice se deosebesc următoarele varietăţi:

- filite sericitoase;
- filite cloritoase;
- filite sericito-cloritoase;
- filite grafitoase;
- filite cuarţoase;
- filite cu magnetit etc.

Filitele provin din slăba metamorfozare a unor şisturi argiloase, tufuri sau tufite.

SISTURI. Sisturile cristaline sunt roci fin granulare, cu un evident caracter şistos, datorat orientării preferenţiale a mineralelor constituente. Alternanţele de strate micacee şi cuarţo-feldspatice determină caracterul rubanat şi aspectul segregativ care de obicei este bine pus în evidenţă. Mineralele constituente sunt bine dezvoltate încât o parte dintre ele pot fi determinate macroscopic. Fac parte

dintre cele mai răspândite produse ale metamorfismului regional. Au structură lepidoblastică, granolepidoblastică, lepidonematoblastică şi uneori granoblastică. Se cunosc numeroase varietăţi care se separă în funcţie de compoziţia mineralogică.

Sisturi cuarţito-sericitice şi sericito-cloritice.

Reprezintă rocile cele mai frecvent întâlnite şi cele mai caracteristice pentru faciesul şisturilor verzi(seria epimetamorfică). Sunt roci omogene, fin granulare. Se caracterizează printr-o şistozitate pronunţată, fiind uneori puternic microcutate şi având culoare care variază de la cenuşiu deschis până la cenuşiu închis, cu reflexe argintii sau verzui negricioase. Conţin frecvent intercalaţii lentiliforme sau benzi de cuarţ, concordante cu şistozitatea, care reprezintă produse ale diferenţierii metamorfice. Microscopic, au structură granolepidoblastică, lepidoblastică, granoblastică uneori blastopsamitică. Mineralogic sunt constituite în principal din cuarţ, sericit, clorit, penin, pirită, magnetit, limonit, la care se mai adaugă muscovit, rutil, grafit, leucoxen. Prezenţa oxizilor de fier în cantitate mai mare le dă o culoare gălbuie-ruginie putând trece chiar în şisturi limonitice.

Sisturi cuarţito-sericitoase cu muscovit ± biotit.

Roci cu structură granolepidoblastică şi textură evident şistoasă. Mineralogic sunt con-

stituite din cuarţ, muscovit, sericit, clorit, pirită, rareori microclin, albit, leucoxen, zircon şi biotit. In unele varietăţi predomină mineralele micacee, în altele cuarţul alături de care mai apare în cantitate redusă feldspat potasic şi plagioclaz. In cazul în care biotitul apare în cantitate mai mare alături de el se găseşte hornblendă, clorit, epidot, plagioclaz.

Sisturi grafitoase.

Sunt roci de culoare cenuşie închisă până la neagră, datorită unui pigment grafitos, care se concentrează pe suprafaţa de şistozitate, sub forma unor strate subţiri, dându-le un luciu metalic caracteristic. In marea lor majoritate sunt impregnate cu pirită, care poate fi răspândită neuniform în masa rocii, sau formează mici filoane. Sub microscop prezintă structură granoblastică sau granolepidoblastică fiind constituite dintr-o masă cuarţitică micro sau mediu granulară în care se separă fâşii sericitice uneori abundente, altenri rare. Mai apare clorit, magnetit, pirită, limonit, zircon. Grafitul formează frecvent concentraţii sub forma unor benzi concordante cu şistozitatea, poate fi dispersat neuniform în masa rocii sau formează cuiburi. Textura fin şistoasă, este datorată alternanţei unor fâşii paralele cu structură lepidoblastică pînă la granolepidoblastică, cu altele granoblastice. Aceste roci provin din metamorfozarea unor

sedimente pelitice mai mult sau mai puţin îmbogăţite în substanţă organică,din care a rezultat pigmentul grafitos.

Sisturi sericito-cloritice cu albit.

Sunt roci cu şistozitate slabă,de culoare cenuşie-verzuie,argintie,sau gălbuie roşietică datorită oxizilor de fier. Uneori pe suprafaţa de şistozitate sau în spărtură transversală,se observă o serie de granule,submilimetrice, de culoare albă,care au fost determinate microscopic ca fiind feldspat plagioclaz.

Studiul microscopic arată că aceste roci prezintă o structură granoblastică până la granolepidoblastică,în care uneori se dezvoltă porfiroblaste de albit devenind porfiroblastică. Feldspatul plagioclaz se prezintă sub formă de granule cu contur neregulat,frecvent ovale şi având aproximativ aceeaşi mărime cu restul mineralelor constituente ale rocii,sau au o dezvoltare mai mare,formând porfiroblaste.

Mineralogic sunt constituite din cuarţ, sericit,clorit,penin,albit,muscovit,pirită,rutil,limonit,uneori grafit şi rareori zircon. Provin din metamorfozarea unor depozite argiloase,în cazul în care albitul nu este porfiroblastic sau a unor tufuri trahitice în cazul în care apar porfiroblaste de albit.

Sisturi albitice cu epidot şi zoizit.

Au culoare cenuşie deschisă,până la cenuşie verzuie,uneori mai compacte,alteori slab

şistoase sau rubanate, observându-se în spărtură transversală, sau pe suprafaţa de şistozitate granule albe de albit, de mărimi diferite (submilimetrice şi milimetrice).

Sub microscop prezintă o structură granolepidoblastică sau porfiroblastică cu masa de bază granoblastică, sau granolepidoblastică.

Mineralogic, masa de bază este constituită din sericit, muscovit, epidot sub formă de granule mărunte sau cristale prismatice, zoizit, clorit, feldspat plagioclaz, cuarţ, magnetit, pirită, leucoxen, rareori biotit. La unele probe albitul formează porfiroblaste maclate polisintetic, la altele apare numai în masa rocii.

Sisturi verzi clorito-albitice-epidotice.

Sunt roci compacte, uneori stratificate, fin granulare, de culoare verde închisă până la verde gălbuie.

Sub microscop prezintă o structură granoblastică, până la granolepidoblastică, uneori cu tendinţă porfiroblastică. Sunt constituite din clorit, epidot, albit, calcit, magnetit, cuarţ, leucoxen, amfibol, sericit, rareori biotit cloritizat Provin din metamorfozarea unor depozite tufogene sau tufitogene.

Sisturi clorito-amfibolice.

Sunt roci compacte, fin granulare, slab rubanate, de culoare verde închisă, deosebindu-se macroscopic în masa rocii cristale prismatice alungite de hornblendă. Au structură granole-

pidoblastică până la granonematoblastica, fiind constituite din clorit, hornblendă comună verde, epidot, calcit, cuarţ, albit şi magnetit.

Sisturi cloritoase şi actinolitice.

Sunt roci de culoare verde făcând parte din grupa şisturilor verzi. Mineralogic sunt constituite din cuarţ, muscovit, clorit, actinolit, epidot, cloritoid, magnetit, turmalină, grafit, calcit, tremolit, dolomit. Caracteristic pentru aceste roci este alternanţa de minerale verzi de segregaţie cu minerale cuarţo-feldspatice. Provin din metamorfozarea unor roci bazice şi ultrabazice. In unele cazuri se pot dezvolta şi în procesul de metamorfism regresiv după şisturi biotitice sau după amfibolite.

Sisturi calcaroase.

Sisturile calcaroase sau marmurile şistoase se formează pe seama unor roci carbonatice care conţin diverse impurităţi. Mineralogic sunt constituite din calcit care predomină, cuarţ, feldspat, muscovit, clorit, epidot, etc. Au structură evident orientată şi o textură şistoasă sau rubanată. Textura rubanată este pusă în evidenţă de benzile de calcit cu dimensiuni diferite, care alternează cu benzi îmbogăţite în mice, clorit, amfibol etc.

ROCI CARBONATATE CRISTALINE.

Rocile carbonatate cristaline pot fi reprezentate prin dolomite calcaroase sau calcare cristaline. Macroscopic au o culoare care

variază de la alb la cenuşiu închis. Sunt în general compacte, cu textură masivă, uneori rubanate alteori slab şistoase, fine până la mijlociu granulare. Prin granulaţie şi uneori şi prin compoziţia mineralogică se deosebesc de cele de grad înalt de metamorfism.

Microscopic prezintă structuri microgranoblastice, până la mijlociugranoblastice, uneori neuniforme. Sunt constituite predominant din carbonaţi(dolomit, calcit), maclaţi polisintetic, cuarţ, limonit, sericit, muscovit, pirită, magnetit, feldspat plagioclaz etc.

In masa rocii pot să apară fenomene de silicifiere sub forma unei reţele de vine de cuarţ care străbat roca în toate direcţiile.

CUARTITE.

Cuarţitele sunt roci masive, compacte, uneori slab rubanate, fisurate, cu spărtură aşchioasă. Sunt alcătuite predominant sau în exclusivitate din cuarţ, având subordonat grafit, clorit, sericit, epidot, muscovit, biotit, oxizi de fier etc.

După compoziţia mineralogică şi uneori culoare au fost separate o serie de varietăţi. Apar atât în cadrul rocilor de grad scăzut cât şi de grad înalt de metamorfism. Se deosebesc unele de altele prin mărimea granulelor şi mineralele subordonate.

Cuarţite negre grafitoase.

Au culoare neagră şi luciu metalic pe su-

prafeţele de stratificaţie datorat pulberii de grafit pe care o conţin. Sunt constituite din strate subţiri de cuarţ, impregnat cu grafit care alternează cu strate îmbogăţite în grafit. In masa rocii apar lentile şi vine concordante cu stratificaţia de cuarţ alb, de dimensiuni reduse, care rezultă ca produs al diferenţierii metamorfice. Sunt puternic frământate şi cutate. Pe suprafaţă mai pot prezenta limonitizări, sub formă de pelicule sau cuiburi.

Sub microscop au structură granoblastică cu textură rubanată, constituită din benzi de cuarţ slab pigmentate cu grafit, cu granulaţie mai mare, care alternează cu benzi microgranulare de cuarţ puternic impregnate cu grafit, sau numai grafit. Pe lângă cuarţ şi grafit care reprezintă până la 98% mai conţin sericit, magnetit, limonit, pirită.

Cuarţite cenuşii.

Au culoare cenuşie închisă, rubanate, constituite din strate cuarţitice de culoare închisă, bine dezvoltate, care alternează cu benzi de culoare albă, în general puternic cutate şi microcutate. Se deosebesc de cuarţitele negre prin lipsa aproape completă a grafitului. Sub microscop au structură granoblastică, uniform sau neuniform granulară, fiind constituite din granule de cuarţ până la 99%, sericit, grafit,

limonit,magnetit,hematit,clorit,muscovit.

Cuarţite albe.

Roci masive,cu structură granoblastică, slab rubanate,cu spărtură aşchioasă,a căror culoare variază de la alb la cenuşiu de diferite nuanţe. Sunt alcătuite din granule de cuarţ cu contur neregulat,zimţate pe margine şi cu extincţie ondulatorie care reprezintă până la 99%. In masa rocii mai apare,grafit,sericit, limonit.

PORFIROIDE (roci albe porfirogene).

Sunt roci dure,variate atât ca aspect exterior cât şi ca compoziţie mineralogică şi structură. Megascopic în masa rocii se observă fenocristale bipiramidale de cuarţ şi prisme de feldspat cu luciu sticlos. In funcţie de compoziţia mineralogică au fost separate o serie de varietăţi printre care menţionăm: porfiroide sericitice, cloritice,biotitice,epidotzoizitice,metadacitice.

Porfiroide sericitice.

Roci cu structură blastoporfirică,având masa de bază lepidogranoblastică sau granolepidoblastică uneori microcristalină.

Fenocristalele sunt relicte fiind reprezentate prin feldspat plagioclaz,feldspat potasic şi cuarţ. Feldspatul plagioclaz este de tipul oligoclaz-andezin,are contur neregulat sau idiomorf şi este maclat polisintetic. In unele

secţiuni este sfărâmat sau are urmele de macla îndoite. Poate conţine incluziuni de sericit. Cuarţul din fenocristale are contur neregulat, având marginile colţuroase sau rotunjite şi extincţie ondulatorie. In masa de bază predomină cuarţul şi sericitul. Mai apare clorit, microclin, magnetit, limonit, pirită, zircon, calcit care uneori formează fenocristale, ortit, epidot, leucoxen etc. Reprezintă tufuri şi tufite dacitice metamorfozate.

Porfiroide cloritice.

Sunt roci de culoare cenuşie verzuie, cu textură slab şistoasă. Atât pe suprafaţa de şistozitate, cât mai ales în spărtura perpendiculară pe şistozitate se disting fenocristale de feldspat, de formă prismatică şi culoare albă care contrastează cu masa de bază cenuşie verzuie. Mai rar apar şi fenocristale de cuarţ.

Sub microscop prezintă structură blastoporfirică. In pasta rocii apar frecvent fenocristale de feldspat plagioclaz, mai rar cuarţ şi uneori feldspat potasic. Pasta rocii are structură granolepidoblastică, fiind constituită din granule de cuarţ cu contur neregulat, feldspat plagioclaz, clorit, sericit, rareori calcit şi muscovit, pirită, magnetit, limonit, leucoxen. Provin din tufuri şi tufite de compoziţie acidă.

Scanned with OKEN Scanner

Porfiroide biotitice.

Roci masive, cu slabă șistozitate, de culoare cenușie închisă sau alb gălbuie. Macroscopic în masa rocii se deosebesc fenocristale de feldspat și cuarț.

Sub microscop roca prezintă structură blastoporfirică fiind constituită din fenocristale relicte de feldspat plagioclaz, cuarț, feldspat potasic(microclin), prinse într-o pastă granolepidoblastică, uneori cu fâșii microcristaline, alcătuite din cuarț, biotit sub formă de lamele alungite, microclin, sericit, feldspat plagioclaz, clorit, penin, muscovit, hematit, zircon, uneori clinozoizit. Provin din metamorfozarea unor tufuri andezitice.

Porfiroide epidot-zoizitice.

Au culoare cenușie verzuie și structură blastoporfirică. Fenocristalele relicte de feldspat plagioclaz posedă uneori incluziuni de sericit, clorit, epidot. Epidotul se prezintă sub formă de cristale prismatice și granule fine. Zoizitul apare sub formă de granule neregulate, mai rar cu contur prismatic. Reprezintă tufuri și tufite de compoziție cuarț-andezitică.

Porfiroide metadacitice.

Sunt roci dure, fin granulare, cu textură masivă, uneori rubanate, cu orientare evidentă, având culoare de la alb lăptoasă la cenușie verzuie. Au structură blastoporfirică, consti-

tuită din fenocristale relicte de cuarţ,feldspat potasic şi plagioclaz,prinse într-o masă microcristalină. Fenocristalele relicte de cuarţ au în general contur neregulat,cu marginile colţuroase,prezentând fenomenul de coroziune magmatică. Se întâlnesc şi cristale cu marginile rotunjite,precum şi aglomerări de cristale. Are frecvent extincţie ondulatorie. Fenocristalele de feldspat sunt reprezentate atât prin feldspat potasic cât şi plagioclaz. Feldspatul plagioclaz(andezin) este maclat polisintetic şi are contur idiomorf. Feldspatul potasic(frecvent microclin) este mai mult sau mai puţin albitizat. Masa fundamentală are fie structură microcristalină şi textură fluidală, fie structură granoblastică microcristalină cu textură paralelă. Este constituită din cuarţ, feldspat plagioclaz şi potasic,muscovit,biotit cloritizat,sericit,clorit,magnetit,limonit şi rareori epidot şi zoizit. Reprezintă curgeri de lavă,de compoziţie dacitică.

b_2. SISTURI CRISTALINE DE GRAD INALT DE METAMORFISM.

Rocile cristalofiliene de grad înalt de metamorfism aparţin faciesurilor almandin-amfibolitic,granulitic şi eclogitic. Au cristalinitate pronunţată şi şistozitate care poate varia în limite largi,fiind în unele cazuri cât se poate de evidentă(majoritatea celor a-

parţinând faciesului almandin-amfibolitic), slab exprimată sau lipsite de şistozitate(majoritatea celora din faciesurile granulitic şi eclogitic).

Au structură lepidoblastică,granolepidoblastică,nematoblastică,porfiroblastică sau granoblastică. Au caracteristice o serie de minerale de temperatură înaltă dintre care menţionăm: granat,biotit,staurolit,cordierit, cianit,sillimanit,feldspat plagioclaz cu un conţinut mai mare de 7% anortit,piroxeni,hornblendă,uneori olivină etc.

Dintre mineralele accesorii avem apatită, sfen,turmalină,zircon,minereu etc.; iar dintre cele secundare clorit,sericit,rutil,uneori epidot etc.

Din această categorie fac parte următoarele tipuri de roci: micaşisturi,gnaise,amfibolite,calcare cristaline(marmure),leptinite, eclogite,etc.

MICASISTURI.

Micaşisturile sunt roci a căror şistozitate variază foarte mult. Ea poate fi foarte puternică sau destul de redusă,aceasta în funcţie de compoziţia mineralogică. Orientarea mineralelor este în toate cazurile evidentă. Pe lângă şistozitate şi culoarea lor variază,fiind de asemenea funcţie de compoziţia mineralogică. In general este cenuşie închisă cu nuanţă ar-

gintie,verzuie,brună etc. Au structură lepi... blastică,granolepidoblastică,lepidogranoblastică,lepidonematoblastică,porfiroblastică.

Mineralogic sunt constituite din minerale micacee(muscovit,biotit,flogopit),cuarţ,granat, staurolit,cianit,sillimanit,andaluzit,minerale opace,având subordonat feldspat plagioclaz,apatit,feldspat potasic,titanit,turmalină etc. In funcţie de predominarea mineralelor constituente au fost descrise numeroase varietăţi printre care amintim: micaşisturi cu muscovit, cu biotit,cu granat,staurolit,cianit,sillimanit,andaluzit,hornblendă,epidot şi zoizit,calcit,oligist etc.

Micaşisturi cu muscovit.

Sunt roci cu structură lepidoblastică constituite predominant din cuarţ şi muscovit,la care se mai adaugă feldspat potasic în cantitate redusă şi sporadic biotit,granat,feldspat plagioclaz,apatit,sericit.

Muscovitul se prezintă în cristale larg dezvoltate,formând zone compacte,între care apar granule de cuarţ,care pot fi izolate sau grupate în fîşii şi cuiburi.

Cuarţul se prezintă sub formă de granule colţuroase,de mărimi variabile sau formează mici corpuri lenticulare,uneori ochiuri în masa micacee,având tendinţa de alungire în direcţia şistozităţii. Posedă frecvent extincţie ondulatorie. In general este fragmentat.

Micaşisturi cu biotit.

Au structură lepidoblastică, fiind constituite predominant din lamele de biotit şi granule de cuarţ. Mai apare în cantitate redusă muscovit, albit, granat, disten, sillimanit, apatit, titanit, calcit, clorit şi epidot ca minerale secundare.

Lamelele de biotit sunt frecvent dispuse paralel, uneori însă divergent. Pot avea culoare brun-verzuie sau brun-roşcată cu pleocroism pronunţat.

Micaşisturi cu granat.

Sunt constituite predominant din minerale micacee, la care se adaugă cuarţ, granat, feldspat plagioclaz, magnetit, titanit, apatit, grafit, etc.

Dintre mineralele micacee uneori predomină muscovitul, alteori biotitul sub formă de cristale idiomorfe care posedă frecvent incluziuni cu aureole pleocroice. Cuarţul se prezintă obişnuit sub formă de granule mărunte, rareori fenoblaste cu extincţie ondulatorie. Granatul formează porfiroblaste, megascopic de culoare brun închisă, cu forme de dodecaedru romboidal. Sub microscop are culoare slab rozie, fiind izotrop. Posedă incluziuni de cuarţ sau minerale micacee. Frecvent este cloritizat spre margine. Uneori pe lângă granat apar şi porfiroblaste de albit. De menţionat faptul că

în jurul celor două elemente porfiroblastice, păturile de cuarţ şi de minerale micacee sunt deranjate din cauza forţei lor de creştere, astfel că în general le înconjoară. Pe lângă structurile menţionate aceste roci pot avea şi structură poikiloblastică în cazul în care porfiroblastele conţin diverse incluziuni. In cazul în care incluziunile sunt aranjate în şiruri, uneori în formă de "S" dau structura helicitică. Dacă cantitatea de cuarţ creşte în defavoarea mineralelor micacee, rocile respective devin mai dure, au şistozitate redusă, dar orientare evidentă purtând denumirea de <u>şisturi cuarţitice micacee cu granat.</u> Aceste roci au structură granoblastică cu treceri spre granolepidoblastică în care se dezvoltă porfiroblaste de granat. Sunt constituite în cea mai mare parte din granule de cuarţ de dimensiuni variabile, în general alungite, slab orientate şi cu extincţie ondulatorie. Mai apare muscovitul sub formă de lamele alungite şi biotitul sub formă de lamele scurte, diseminate în masa rocii, formând uneori şi concentraţii. Granatul se prezintă ca porfiroblaste, având frecvente incluziuni de cuarţ, fiind uneori cloritizat pe margine. Mai apare feldspat plagioclaz în cantitate redusă, minereu (pirită, magnetit, hematit), sfen, clorit şi penin ca minerale secundare.

Micaşisturi cu disten.

Sunt roci cu structură granoblastică-porfiroblastică şi textură masivă, constituite din cuarţ, disten, muscovit şi feldspat plagioclaz ca minerale principale, zircon, rutil, apatit, minereu şi sericit ca minerale accesorii şi secundare, precum şi biotit, clorit, granat, staurolit, turmalină, ca minerale sporadice.

Cuarţul sub formă de cristale larg dezvoltate, cu extincţie ondulatorie, formează fâşii bine individualizate. Distenul apare sub formă de cristale prismatice, larg dezvoltate, localizate printre lamelele de muscovit sau aglomeraţiile de sericit.

Micaşisturi cu staurolit.

Roci cu structură lepidoblastică până la porfiroblastică şi textură şistoasă. Ca minerale principale conţin: cuarţ, muscovit, staurolit, biotit, feldspat plagioclaz, sericit, la care se mai adaugă zircon, clorit, rutil, minereu (ilmenit şi magnetit), granat, disten, turmalină.

Staurolitul se prezintă frecvent sub formă de cristale prismatice, larg dezvoltate, uneori sub formă de granule zdrobite conţinând incluziuni de minereu, cuarţ, turmalină, rutil etc. Are de regulă o poziţie oblică sau perpendiculară pe direcţia şistozităţii.

Micaşisturi cu hornblendă.

Au structură granoblastică până la lepi-

doblastică cu tendinţa spre cea porfiroblastică şi textura şistoasă. In compoziţia lor mineralogică intră ca minerale principale cuarţ, biotit,hornblendă,feldspat plagioclaz,iar ca minerale accesorii titanit,apatit,zoizit,epidot,calcit,clorit,minereu,granat,disten. Hornblenda apare sub formă de xenoblaste uneori larg dezvoltate,fiind de culoare verde,puternic pleocroică. In general este alterată,conţinând incluziuni de apatit,titanit,minereu, epidot,cuarţ,biotit.

Micaşisturi cu oligist(itabirite).

Sunt roci care provin din metamorfozarea unor zăcăminte de fier oolitic,sau a unor depozite limonitice. Pe lângă hematit care predomină şi care a înlocuit în cea mai mare parte muscovitul,mai conţin cuarţ,limonit,sericit, rutil,apatit,titanit.

GNAISE.

Gnaisele sunt roci cuarţo-feldspatice cu granulaţie medie sau grosieră,având o şistozitate discontinuă şi slab definită. Pot avea textură gnaisică,oculară şi rubanată. Textura gnaisică oglindeşte predominarea cuarţului şi feldspatului şi o cantitate redusă de minerale micacee. Ea poate lua naştere în urma manifestării unei întregi serii de procese geologice printre care menţionăm: curgere magmatică,fenomene cataclastice,metasomatoză,injectare de material magmatic,diferenţiere metamorfică.

Printre gnaise sunt cunoscute numeroase varietăţi a căror denumire este în legătură cu o serie de factori cum ar fi:

- compoziţia rocii iniţiale(gnais granitic,sienitic,cuarţitic,conglomeratic,etc);
- aspectul textural (gnais ocular,rubanat);
- compoziţia mineralogică (gnais cu disten,cu staurolit,cu sillimanit).

Gnaisele provin din metamorfozarea atât a unor roci magmatice(granite,granodiorite, sienite,dacite,cuarţifere,riolite etc.) purtând denumirea de ortognaise,cât şi a unor roci sedimentare(arcoze,gresii feldspatice şi microconglomeratice etc.) - paragnaise. Există şi gnaise cu origină mixtă care au luat naştere în urma îmbibării unui material magmatic (granitic) în roci metamorfice şistoase. Materialul magmatic saturează rocile şistoase şi condiţionează apariţia unor fâşii cuarţo-feldspatice care alternează cu fâşii îmbogăţite în minerale melanocrate. Un asemenea proces se numeşte de injecţie sau lit-par-lit. Rocile de origine mixtă poartă diferite denumiri cum ar fi: gnaise de injecţie,gnaise îmbibate,gnaise complexe,migmatite. In unele cazuri materialul granitic are un caracter vădit intrusiv,în alte cazuri acesta probabil că se formează pe seama segregaţiei materialului şisturilor cristaline.

Gnaisele reprezintă produsul unui metamor-

fism de grad avansat,care a avut loc la adâncimi mari.Sunt cantonate în zonele intens erodate din regiunile cutate şi în fundamentul precambrian. La majoritatea varietăţilor este bine exprimată orientarea în plan a mineralelor constituente. Textura rubanată când apare este determinată de alternanţa unor fâşii leucocrate şi melanocrate,a unor fâşii microblastice şi faneroblastice,sau a unor fâşii de feldspat ortoz cu fâşii de feldspat plagioclaz.

Gnais ocular.

Denumirea de gnais ocular se utilizează pentru rocile cuarţo-feldspatice de origină diferită,în care feldspatul(ortoz,microclin, plagioclaz) şi uneori cuarţul,sunt larg dezvoltate având aspect lentiliform,asemenea unor ochi,dispuşi într-o masă şistoasă. Aceste nodule cu aspect lentiliform sunt formate dintr-un singur cristal,sau reprezintă un agregat de feldspat şi cuarţ. Feldspatul şi cuarţul care nu sunt segregate în astfel de nodule,formează individualizări prelungi dispuse într-o anumită ordine şi cu o anumită regularitate ceea ce determină un aspect specific al acestor roci. Masa în care sunt prinse nodulele lentiliforme este formată din hornblendă,biotit,feldspat plagioclaz şi potasic,cuarţ,muscovit,sericit, granat,epidot,zircon,rutil,apatit,minereu. In funcţie de compoziţia mineralogică,masa de bază are culoare care variază foarte mult putând

fi cenuşie, roşcată, gălbuie, cu reflexe argintii sau verzui etc. Fenoblastele de feldspat potasic (microclin, ortoz) au culoare roşie sau alb gălbuie, iar cele de feldspat plagioclaz sunt albe. Au dimensiuni care variază în limite foarte largi fiind cuprinse între câţiva milimetri şi mai mulţi centimetri. Uneori sunt fragmentate, având spărturile recimentate cu cuarţ şi prezentând o slabă extincţie ondulatorie. La unele cristale de plagioclaz se constată o îndoire a lamelor de maclă, ceea ce denotă că au fost supuse unor solicitări mecanice. Posedă incluziuni de cuarţ, muscovit, feldspat plagioclaz şi biotit. In unele cazuri sunt sericitizate.

Asupra formării gnaiselor oculare au fost formulate următoarele ipoteze:

- origine pur magmatică, consolidarea fiind concomitentă cu o tectonizare (protoclază) sau cu o laminare ulterioară (cataclază);

- îmbogăţirea metasomatică în alcalii, fie datorită unor fluide, fie prin difuziune în stare solidă;

- diferenţiere metasomatică prin segregarea mineralelor cuarţo-feldspatice.

Restul varietăţilor de gnaise se deosebesc între ele atât macroscopic cât şi microscopic, încadrându-se însă în descrierea generală făcută pentru aceste roci.

Migmatite.

Termenul de migmatit a fost introdus în literatura geologică de Sederholm(1908) pentru a denumi anumite roci gnaisice,cu caracter mixt.

Migmatitele sunt roci compuse,heterogene, cu granulaţie medie sau mare. Constau din două elemente litologice intim amestecate: unul este roca autohtonă(paleosomatică),tranformată în diferite moduri de metamorfism şi metasomatism,celălalt este roca magmatică(neosomatică) care este intrusă în masa paleosomatică. Raportul dintre cele două elemente este foarte variat. Mineralele rocei mame sunt în general de culoare închisă,predominând biotitul având o orientare preferenţială,spre deosebire de cele neosomatice care sunt de culoare deschisă,predominând cuarţul şi feldspatul, nefiind orientate. Fracţiunea neosomatică a migmatitelor apare sub diferite forme(filoane, lentile,şlire,cuiburi neregulate etc.),având o textură caracteristică rocilor magmatice.

Printre migmatite au fost separate o serie de varietăţi care se deosebesc între ele după aspectul exterior(textură). Dintre tipurile cele mai reprezentative menţionăm: agmatite,nebulite,stromatite,oftalmite,flebite, ptigmatite.

Agmatite. Migmatite cu aspect de brecii eruptive,constituite din fragmente colţuroase,

uneori parţial rotunjite de gnais sau amfibolit prinse în material granitic, mai mult sau mai puţin omogen (fig.94).

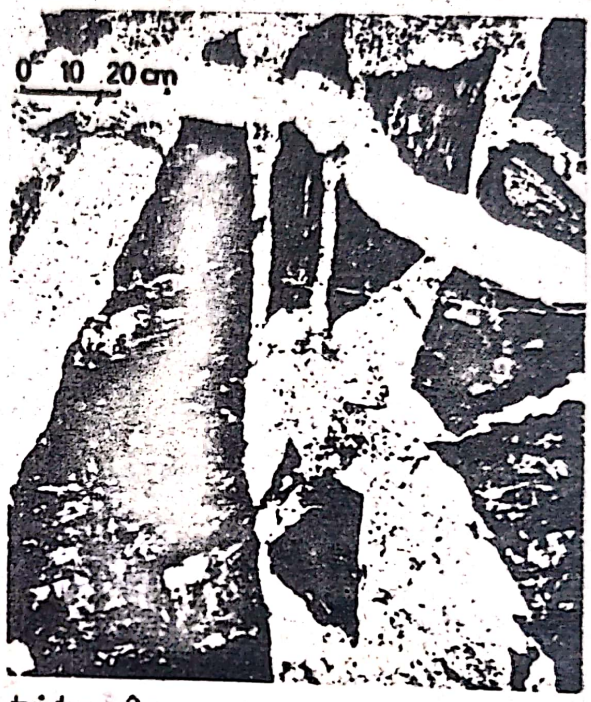


Fig.94. Agmatit. Fragmente de amfibolit stratificat în granodiorit.

Nebulite. Migmatite în care cu greu mai poate fi deosebit conturul fracţiunii paleosomatice. Apar astfel ca roci aproape omogene în care se pot distinge şlire orientate sau aglomerări îmbogăţite în biotit, mărturie a fracţiunii paleosomatice şistoase (fig.95).

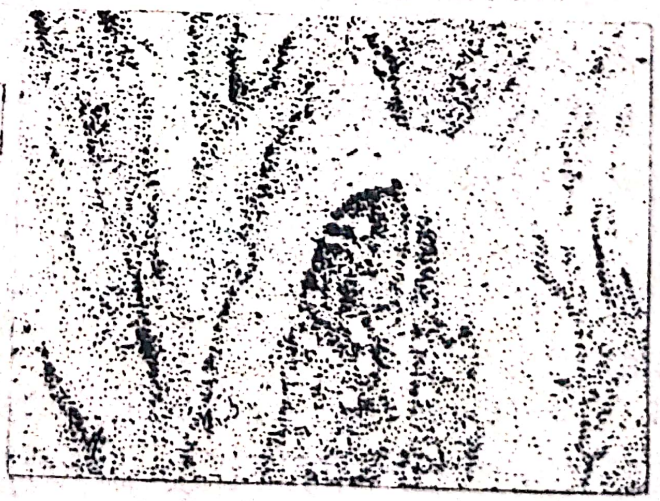


Fig.95. - Nebulit.

Stromatite. Migmatite în care fracţiunea neosomatică(granitică) apare sub forma unor fâşii paralele cu şistozitatea,având în secţiune transversală o dispoziţie rubanată(fig. 96).

Fig.96. Stromatit(fracţiunea paleosomatică este un paragnais biotitic)

Oftalmite. Migmatite în care fracţiunea neosomatică formează o serie de ochiuri sau lentile înconjurate de minerale micacee aparţinând fracţiunii paleosomatice. Ochiurile pot fi formate din feldspaţi,sau reprezintă un agregat de cuarţ şi feldspat şi sunt dispuse paralel cu şistozitatea rocii paleosomatice care poate fi un gnais biotitic(fig.97).

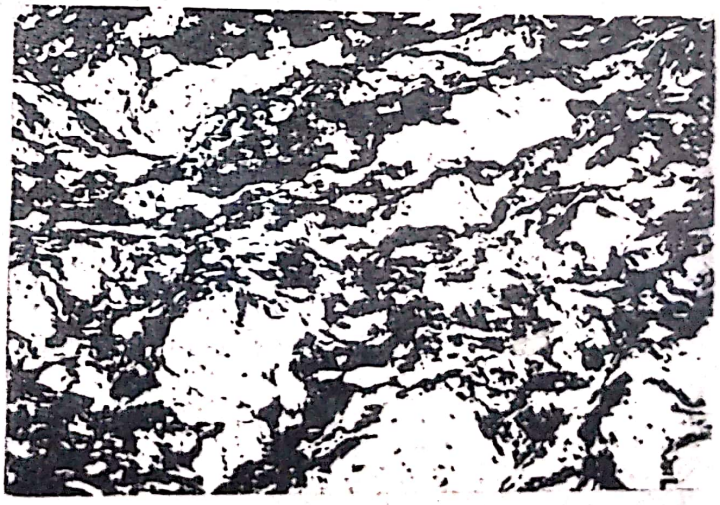


Fig.97. Structură oftalmică.

Flebite. Migmatite la care fracţiunea neosomatică formează o serie de desene foarte complicate şi neregulate, care se pare că au rezultat în urma deformării întregului complex paleo şi neosomatic (fig.98).

Fig.98.
Flebit.

Ptigmatite. Migmatite la care fracţiunea granitică apare sub forma unor fâşii şi vine strâns cutate şi torsionate, în general dispuse discordant cu stratificaţia sau şistozitatea (cute ptigmatice) - fig.99, fiind prinse în gnaise sau alte roci metamorfice (fig.100).

Fig.99.
Cută ptigmatică

Fig.100.
Ptigmatit.

AMFIBOLITE.

Amfibolitele reprezintă produsele metamorfismului regional de grad mediu sau avansat,al unor roci magmatice bazice,sau al unor sedimente impure. Au culoare verde închisă până la neagră,cu textură masivă,şistoasă,nodulară,rubanată,precum şi forme de trecere între acestea. Aspectul şistos al acestor roci este în legătură cu aşezarea orientată a cristalelor de hornblendă şi biotit. Macroscopic se pot recunoaşte cristalele prismatice sau acciculare de hornblendă,apoi biotit,epidot,magnetit,iar ca minerale de neoformaţie,calcitul,care apare pe fisuri.

Sub microscop prezintă în marea majoritate a cazurilor o structură nematoblastică,mai rar granoblastică sau granolepidoblastică,în funcţie de predominarea hornblendei,biotitului,epidotului etc. Mineralogic sunt alcătuite în principal din hornblendă comună verde şi feldspat plagioclaz rareori maclat,la care se adaugă

biotit, granat, calcit, diopsid, epidot, zoizit, magnetit, apatit, titanit, cuarţ, rutil, ilmenit. După natura mineralogică au fost separate numeroase varietăţi de amfibolite: amfibolite cu biotit, cu granat, cu calcit, cu epidot, cu biotit şi epidot, cu biotit şi calcit, cu plagioclaz, cu epidot şi zoizit, cu piroxeni etc. In unele cazuri se observă o alternanţă de străturleţe subţiri formate din hornblendă şi plagioclaz, dând amfibolitele rubanate.

Amfibolitele se formează pe seama celor mai variate tipuri de roci cum ar fi: roci magmatice bazice şi ultrabazice; calcare; sedimente calcaroase cu amestec de material terigen; tufuri sau tufite; şisturi dolomitice; grauwake dolomitice etc.

Cele provenite din roci magmatice sunt ortoamfibolite, iar cele provenite din roci sedimentare sunt paraamfibolite. Prin slaba metamorfozare a rocilor eruptive bazice de tipul gabbro, diabaz, diorit, etc., rezultă metagabbrouri, metadiabaze, metadiorite. Aceste roci se caracterizează printr-o şistozitate slabă, posedând frecvent structuri relicte.

CALCARE CRISTALINE (MARMURE).

Calcarele cristaline sau marmurele de grad înalt de metamorfism se caracterizează printr-o cristalinitate evidentă, încât cristalele de calcit larg dezvoltate se văd cu ochiul liber.

Provin din metamorfozarea unor depozite calcaroase sau dolomitice care uneori conţin impurităţi,din care rezultă o serie de minerale caracteristice ca tremolit,diopsid,clinozoizit, granat,muscovit,biotit,cuarţ,feldspat etc. In general sunt roci omogene,cu structură granoblastică şi textură masivă,rareori rubanată sau slab şistoasă.

Mineralogic sunt constituite predominant, uneori în totalitate,din granule de calcit şi dolomit,maclate polisintetic,cu contururi neregulate,uneori dinţate,slab pleocroice. In cantitate redusă mai apare cuarţ,diopsid,tremolit,grossular,clinozoizit,talc,sericit,epidot,hematit,flogopit,actinot,serpentină. Mineralele constituente sunt recristalizate de la mijlociu la grosier granular,ceea ce reflectă intensitatea metamorfismului.

In cazul în care unul din mineralele subordonate apare în cantitate mai mare,formează varietăţi mineralogice cum ar fi: marmure cu tremolit,cu diopsid,cu muscovit(cipoline) etc. Unele marmure au căpătat denumirea localităţilor din apropierea carierelor de exploatare.

LEPTINITE.

Leptinitele sunt roci cu granulaţie uniformă şi culoare deschisă,bogate în cuarţ şi feldspat şi foarte sărace sau lipsite de minerale hidroxilate(mice,clorite,amfiboli). Provin

din metamorfozarea unor arcoze sau a unor roci magmatice sau tufacee cuarţo-feldspatice. In grupa leptinitelor au fost separate leptite şi granulite.

Leptite. Provin din metamorfozarea unor tufite sau metatufuri acide. Constau dintr-o masă de bază cuarţo-feldspatică fin granulară (granoblastică) în care pot exista sau nu fenocristale relicte de cuarţ şi feldspat.

Granulite. Roci foarte intens metamorfozate cu textură masivă care se caracterizează printr-o masă larg cristalizată, granoblastică grosieră. Sunt foarte sărace sau lipsite de minerale hidroxilate. Se împart în granulite cuarţo-feldspatice şi granulite piroxenice.

a) Granulite cuarţo-feldspatice.

La granulitele cuarţo-feldspatice se remarcă o stratificaţie rezultată din alternanţa unor lentile alungite de cuarţ cu granulaţie grosieră, cu strate microblastice formate din feldspat şi cuarţ. Mineralogic sunt constituite predominant din cuarţ şi feldspat(mezopertitic), la care se mai poate adăuga granat sau disten (sillimanit). După compoziţia chimică ele pot proveni fie din roci sedimentare de tipul gresiilor sau arcozelor, fie din roci magmatice sau tufacee cuarţo-feldspatice.

b) Granulite piroxenice.

Roci cu textură masivă, constituite din

feldspat plagioclaz(andezin-labrador),hipersten, diopsid,ortoză,uneori granat almandinic,magnetit şi rutil ca minerale accesorii. La aceste roci feldspatul plagioclaz este xenomorf şi nemaclat polisintetic iar hiperstenul este puternic pleocroic.

După chimism se aseamănă cu rocile magmatice bazice,cu care uneori pot fi confundate şi macroscopic.

ECLOGITE.

Sub denumirea de eclogit,Hauy în 1822 a descris o rocă constituită mineralogic dintr-un piroxen sodic verde ca iarba denumit omfacit şi un granat magnezian roz. Ulterior în eclogite au mai fost descrise şi alte minerale ca disten,cuarţ,rutil,titanit,precum şi feldspat plagioclaz şi amfibol formate prin fenomene secundare.

Omfacitul care reprezintă un termen al seriei diopsid-jadeit este considerat ca mineral critic pentru aceste roci.

Granatul magnezian de culoare roz este constituit în principal din molecule de pirop şi almandin,fiind cunoscut sub numele de granat eclogitic.

Eclogitele au structură granoblastică fiind lipsite de şistozitate. Aspectul lor exterior este determinat de aranjarea neordonată a prismelor de piroxen şi de prezenţa unor granule de granat care uneori sunt abundente.

Scanned with OKEN Scanner

Datorită unei compoziţii mineralogice neobişnuite şi a unei greutăţi specifice extrem de mare 3,35-4,2 g/cm^3 s-a admis că eclogitele s-au format într-un mediu anhidru, în condiţiile unei presiuni ridicate, pe seama unor roci care după compoziţie corespund gabbrourilor.

c. ROCI CATACLASTICE.

Metamorfismul cataclastic sau pur dinamic care se realizează sub influenţa unor presiuni laterale de intensitate ridicată, (stress puternic) şi a unor temperaturi şi presiuni litostatice scăzute, determină zdrobirea (cataclazarea) rocilor preexistente. In-urma procesului de zdrobire şi măcinare a mineralelor cât şi a modificării structurii rocilor preexistente rezultă următoarele tipuri de roci: cataclazite, milonite şi filonite. Pot lua naştere pe seama unor roci magmatice, metamorfice preexistente sau sedimentare.

Cataclazite.

Cataclazitele sunt roci la care se poate încă deosebi structura rocii iniţiale cât şi compoziţia mineralogică primară. Sfărâmarea rocilor iniţiale este însoţită de o serie de mişcări de rostogolire a fragmentelor mai mari (fenocristale) acestea căpătând o formă aproape lenticulară şi orientare într-o singură direcţie, roca având o oarecare şistozitate.

Ele sunt cimentate de fragmente mărunte în

general colţuroase. Cataclazitele au structură porfiroclastică cu masa de bază granoclastică. Fenocristalele de cuarţ au extincţie ondulatorie iar celelalte minerale posedă o serie de crăpături, macle mecanice cu urmele de macle deformate, sunt sericitizate etc. Granulele mărunte din masa fundamentală sunt zimţate pe margine, în majoritate ne fiind recristalizate, unele însă arată o slabă recristalizare.

Milonite.

Milonitele spre deosebire de cataclazite sunt mai puternic sfărâmate şi au şistozitate evidentă, dându-le un aspect fin stratificat. Pentru ca o rocă să poată fi numită milonit, trebuie să îndeplinească următoarele particularităţi:

- părţile componente să se recunoască numai la microscop;
- să aibă textură şistoasă;
- măcinarea intensă a rocii să nu o facă friabilă;
- să aibă într-un grad mai mare o structură cataclastică decât una blastică;
- să nu păstreze urmele structurii rocii iniţiale supusă milonitizării.

Procesul de milonitizare se observă bine la rocile bogate în cuarţ (granite, gnaise, cuarţite etc.), deoarece cuarţul este mineralul care reacţionează cel mai uşor la presiune. Spre deosebire de cuarţ feldspatul atunci când este în

granule mari,nu suferă transformări evidente astfel că determină textura oculară a milonitelor.

La aceste roci,materialul fin granular rezultat prin zdrobire este parţial recristalizat. Gnaisele oculare uneori reprezintă nişte milonite cu structură porfiroclastică.

Filonite.

Sunt roci fin granulare la care procesul avansat de zdrobire este însoţit de o recristalizare parţială a unor minerale şi de creştere a altora(mice,clorite). Se caracterizează prin:

- şistozitate evidentă;
- sub microscop se observă o serie de sectoare mici cu caracter lenticular în interiorul cărora apare frecvent desenul unei şistozităţi proprii,subliniată de lamelele de muscovit. După aspectul exterior se aseamănă cu filitele. Spre deosebire de filite,filonitele posedă frecvent relicte minerale sub formă de fenoclaste,iar mineralele lamelare sunt dispuse în diferite sectoare din rocă perpendicular sau înclinat faţă de şistozitate.

Filonitele pot proveni din zdrobirea şi recristalizarea parţială a unor roci magmatice, sedimentare sau metamorfice de grad scăzut sau ridicat de metamorfism. In cazul în care provin din transformarea unor roci de grad avansat de

metamorfism(micaşisturi,amfibolite,gnaise) constituenţii acestor roci în afară de măcinare au fost substituiţi prin compuşi stabili în noile condiţii. Astfel relictele de granat,biotit,hornblendă,etc.,adesea sunt substituite parţial sau total prin clorit şi sericit. Aceste roci au fost denumite la început diaftorite şi reprezintă produsul metamorfismului regresiv (diaftoreză). Prin fenomenul de diaftoreză,deci prin reluarea în cadrul altui tip de metamorfism a unor formaţiuni cristaline,sunt tipice următoarele substituiri de minerale:

granatul ⟶ biotit + clorit + sericit;
distenul ⟶ mice + plagioclaz albitic + + clinozoizit;
sillimanitul ⟶ mice + plagioclaz albitic + clinozoizit;
hornblenda ⟶ clorit + epidot;
staurolitul ⟶ cloritoid.

Substituirile menţionate la care se mai pot adăuga şi altele nu reprezintă produse metamorfice în adevăratul sens al cuvântului. In toate cazurile are loc un anumit aport sau o îndepărtare de componenţi,înlesnită de circulaţia unor soluţii prin crăpăturile şi porii rocilor,care au rezultat în urma deformaţiilor la care acestea au fost supuse.

G L O S A R

ACMIT. Formă de egirin cu terminaţie piramidal-ascuţită, colorat în brun în secţiuni subţiri, slab pleocroic.

ADAMELLIT. Monzonit cu peste 67% SiO_2. Rocă magmatică mineralogic constituită din plagioclaz, feldspat potasic, muscovit, biotit şi hornblendă. Este intermediar între granit şi diorit.

AFANITICA. Rocă (structură) a cărei componenţi au diametrul mai mic de 0,1 mm. încât nu pot fi distinşi cu ochiul liber. Este microcristalină atunci când componenţii minerali se pot observa la microscop şi criptocristalină când cristalele individuale nu se observă la microscopul polarizant.

AFIRICA. Structura unei roci în care se disting două generaţii ale aceluiaşi mineral, ambele având aceleaşi dimensiuni, fără a exista fenocristale.

AKERIT (OKERIT). Rocă subvulcanică de tip microsienit şi micromonzonit alcătuită predominant din ortoclas şi diopsid, având subordonat oligoclaz (albit), cuarţ, augit, hipersten, hornblendă. Structura hipidiomorf granulară şi textura masivă.

ALCALINA. Magmă cu un conţinut mai ridicat de Na_2O+K_2O decât cel necesar pentru formarea feldspaţilor, având ca efect apariţia feldspatoizilor, piroxenilor şi amfibolilor alcalini, în rocile rezultate (alcaline). Acestea sunt nesaturate, aparţinând provinciei ATLANTICE (cu sodiu şi nefelin) şi MEDITERANEENE (cu potasiu şi leucit). Raportul între feldspaţii alcalini şi cei calcosodici este de 7 : 1 .

ALLIVAIT. Varietate de troctolit (gabbrou în care olivina este unicul mineral femic), în care feldspatul plagioclas este reprezentat prin anortit.

ALNOIT. Lamprofir alcalin melilitic, cu structură porfirică, lipsit de feldspaţi, mineralogic constituit din: biotit (lepidomelan), melilit, augit titanifer şi olivină, care se prezintă atât ca fenocristale cât şi ca granule mărunte în masa fundamentală.

ALOTRIOMORFISM = XENOMORFISM . Proprietatea unor minerale constituente ale rocilor de a cristaliza în forme diferite de cea obişnuită. Se formează spre sfârşitul fazei de cristalizare, fiind limitate de suprafeţe neregulate.

Scanned with OKEN Scanner

AMIGDALA . Vacuolă sau cavitate de formă neregulată(frecvent sferoidală sau alungită),de dimensiuni milimetrice până la centimetrice.Rezultă prin degazeificarea magmei.Este frecvent umplută cu minerale secundare (calcit,calcedonie, cuarţ,zeoliţi) depuse de soluţii postmagmatice de temperatură scăzută.Amigdalele se întâlnesc frecvent în rocile vulcanice(bazalt,andezit) şi rar în cele plutonice.În cazul când sunt în cantitate mare,determină apariţia texturilor specifice-amigdaloide.

ANATEXIE. Proces de topire diferenţiată a diverselor roci din crusta terestră,în zonele sale profunde (sub 30 Km şi temperaturi de 800-900°C),rezultând magme anatectice(MIGME), din care prin consolidare rezultă noi corpuri magmatice (granitice) sau în cazul în care sunt injectate în rocile înconjurătoare formează roci mixte (anatexite-migmatite în care domină materialul granitic),iar ţesutul iniţială a rocii este aproape şterşă.

ANCHIMETAMORFISM. Metamorfism regional de intensitate scăzută.

ANCHIZONA. Zonă de metamorfism regional de intensitate scăzută reprezentând tranziţia între formaţiunile de epigenă şi cele diagenetice.

ANCLAVA (ENCLAVA). Fragment dintr-o rocă preexistentă (magmatică,sedimentară,metamorfică) inclus în magma topită şi rămas ca atare în roca rezultată prin consolidarea acesteia. Printre anclave deosebim:<u>xenolite</u>,formate din fragmente străine de roca gazdă şi <u>autolite</u>,constituite din fragmente provenite din rocile rezultate din acelaşi magmă consolidată anterior.

ANHEDRAL-XENOMORF-ALOTRIOMORF. Minerale cu formă diferită de cea obişnuită,datorită faptului că se formează spre sfârşitul fazei de consolidare a magmei,ocupând spaţiile libere dintre mineralele deja existente(cristalizate) sau le mulează pe acestea,căpătând forma spaţiului ocupat (ex.cuarţul din granite mulează feldspatul) .

APO. Prefix utilizat pentru desemnarea rocilor care,suferind transformări metasomatice,au format o nouă rocă (serpentinit apodunitic,provenit din dunite).

AUREOLA DE CONTACT.Zonă din jurul corpurilor magmatice intrusive în care sub influenţa temperaturii magmei se produc modificări în natura petrografică a rocilor înconjurătoare (se manifestă fenomenul de metamorfism termic).

AUTOMETAMORFISM. Metamorfismul pe care-l suferă rocile magmatice sub acţiunea soluţiilor pneumatolitice sau hidrotermale separate din reziduurile magmatice respective.Au loc transformări ale mineralelor preexistente şi formarea de minerale noi (propilitizarea,sericitizarea,silicifierea etc).

BANAKIT . Rocă vulcanică cu fenocristale de andezin-labrador,în concreşteri cu sanidin,augit şi olivină ce apar într-o masă fundamentală alcătuită din sanidin,analcim,biotit,oxizi de fier şi apatit.

BANATIT. Denumire dată de Cotta în anul 1864,asociaţiei de roci magmatice intrusive,care apare în partea de vest a Banatului, constituită predominant din granodio 'te,cărora li se asociază granite la partea superioară şi diorite în bază,existând între ele treceri gradate încât pe teren este foarte greu, uneori imposibil de a le delimita petrografic.Constituie provincia laramică din Banat.

BASTIT. Produs de alterare a bronzitului,format din indivizi lamelari sau mase granolamelare,de culoare măslinie,verde,brună sau galbenă.După Strübel şi Zimmer (1982) bastitul reprezintă pseudomorfoze de serpentină după bronzit.Prezintă pe planele principale de clivaj,luciu metalic.

BAZANIT. Tefrit cu olivină.Se deosebeşte de tefrit prin valoarea indicelui mafic (40%).

BESCHTAUIT (BESCHTAUNIT) . Keratofir cuarţifer.

BLASTEZA. Creşterea mineralelor în mediul solid în timpul procesului metamorfic.

CALCOALCALIN. Magmă nealcalină,generată în zonele de subducţie, caracterizată printr-o creştere redusă a valorii raportului FeO / MgO,o creştere moderată a K_2O odată cu creşterea conţinutului de SiO_2.Rocile rezultate posedă o cantitate redusă de elemente alcaline,astfel că moleculele de alumosilicaţi de K şi Na sunt în echilibru cu moleculele de alumosilicaţi de Ca.Nu conţin feldspatoizi şi nici piroxeni sau amfiboli alcalini.Raportul între feldspatul alcalin şi cel calcosodic ajunge până la 5 : 3 .

CARBONATIT.Rocă magmatică intrusivă şi efuzivă,constituită din carbonaţi,predominând calcitul şi dolomitul,la care se adaugă ankerit,siderit,rareori rodocrozit,precum şi cantităţi variabile în general reduse de apatit,barit,fluorit,oxizi de fier,sulfuri.Apare în asociaţie cu roci mafice alcaline fiind îmbogăţit în pământuri rare.

Scanned with OKEN Scanner

CATACLAZA. Fenomen de zdrobire şi deformare a mineralelor constitutive ale unor roci, sub acţiunea presiunilor şi deplasărilor produse de dislocări tectonice.

CHARNOCKIT. Roc constituită mineralogic din cuarţ+ortoclas+hipersten+plagioclas, cu structură granulară, considerată de unii cercetători drept " granit cu hipersten " deci magmatică; iar de alţii ca metamorfică aparţinând faciesului granulitic.

CHIASTOLIT. Varietate de andalusit care conţine în interiorul cristalului incluziuni cărbunoase dispuse după anumite direcţii cristalografice, înglobate în timpul creşterii cristalelor formate în şisturile argilo-cărbunoase. În secţiune transversală se observă o cruce neagră, care în secţiune longitudinală prezintă o bandă paralelă cu alungirea cristalului.

CINERIT (TUF VULCANIC). Rocă sedimentară piroclastică, rezultată din depunerea materialului fin expulzat de erupţiile vulcanice (cenuşă, psamite, aleurite, psefite etc.) transportat de vânt şi depus în bazine de sedimentare.

CLEPSIDRA (CEAS DE NISIP). Instrument cu ajutorul căruia se măsoară timpul, după cantitatea de nisip sau apă cursă dintr-un vas special construit având o anumită capacitate.
În mineralogie structură caracteristică augitului titanifer asemănătoare, ca formă clepsidrei.

COMAGMATIC. Termen care indică proveniența unor diferite tipuri de roci din aceeaşi magmă parentală.

COMENDIT. Leucoriolit alcalin cu fenocristale de albit, cuarţ, sanidin, micropertit, egirin, arfvedsonit sau riebeckit, având masa fundamentală holocristalină (microgrăunţoasă, granofirică sau micropoikilitică).

CRIPTOCRISTALIN. Mineral de dimensiuni foarte reduse, care nu poate fi identificat la microscopul petrografic, însă se poate deduce printr-o vagă anizotropie.

CRISOLIT. Varietate de olivină conţinând 10-30% fayalit. Are culoare verde.

CRISOTIL (CRISOTIL AZBEST sau SERPENTIN AZBEST). Este serpentina fibroasă de culoare verde cu diverse nuanţe (verde oliv, verde închis).

CUMMINGTONIT. Grünerit fibros lamelar de culoare brună conţinând 50-70% $(Mg,Fe^{2+})_7Si_6O_{22}(OH)_2$ având valoarea raportului Mg : (Mg + Fe^{2+}) cuprinsă între 0,30 şi 0,69. În secţiuni subţiri

este incolor,brun gălbui,slab pleocroic.

CUPOLA.Formă de zăcământ a rocilor magmatice caracterizată printr-o parte superioară boltită şi o parte inferioară mai mult sau mai puţin plană,sugerând o calotă sferică.

DANNEMORIT . Varietatea manganiferă de cummingtonit.

DIALLAG (sin: AUGIT LAMELAR sau PSEUDOHIPERSTEN). Piroxen monoclinic (augit sau diosid) cu separaţii clare după (110), marcate de magnetit sau ilmenit.Apare în rocile magmatice de tipul gabbroului şi peridotitului.Compoziţie variabilă între $Ca(Mg,Fe^{2+})Si_2O_6$ şi $(Al,Fe^{2+},Ca)_2(Si,Al)_2O_6$ legată de conţinutul în FeO (10-14%) şi Al_2O_3 (1-4%).

DIATREMA. Deschidere prin care s-a desfăşurat un fenomen vulcanic de tip central.

DIFERENTIERE MAGMATICĂ .Totalitatea proceselor prin care o magmă primară omogenă se scindează în fracţiuni cu compoziţii diferite faţă de cea iniţială,din a cărer consolidare rezultă roci cu compoziţii chimice şi mineralogice diferite.

Dintre procesele care contribuie la formarea unei suite de roci înrudite dintr-o magmă omogenă menţionăm:licuaţia (dezamestec în stare lichidă),difuzia şi convecţia termică, cristalizarea fracţionată(gravitaţia),transferul de fază şi autointrusiunea.

DITROIT. Rocă plutonică având textură ocular ă ce formează masivul alcalin de la Ditrău.Sienit nefelinic,mineralogic constituit din microclin-micropertit şi ortoclas,nefelin(aprox.20%),cancrinit,sodalit, plagioclas, hornblendă, biotit, barkevikit(ditroit barkevikitic),egirin,lepidomelan,iar dintre minerale accesorii zircon, titanit,ilmenit,magnetit,perowskit. După Brögger (1980),Ditroitul este un sienit nefelinic cu structură granulară sau trahitică (foyait).

DITRO-ESSEXIT.Rocă plutonică de la Ditrău cuprinzând diorite alcaline,gabbroide,cât şi pegmatite dioritice sau gabbroice, compoziţia chimică şi mineralogică variabilă.Mineralogic este constituit din plagioclas (10-60% An),microclin,biotit,amfibol,egirin-augit sau titan-augit,cât şi nefelin,cancrinit şi sodalit.

DRAVIT. (TURMALINA MAGNEZIANĂ). Turmalină de culoare brună,până la verde.Apare în rocile metamorfice şi metasomatice din calcare şi dolomite şi în rocile magmatice bazice când se asociază cu DATOLIT şi AXINIT.

Scanned with OKEN Scanner

Datolit $Ca(BOH)SiO_4$, monoclinic. Mineral caracteristic skarnelor. Apare şi în unele roci cum ar fi: porfiritele diabazice, gabbrouri, diorite şi andezite bazaltoide. Mineral caracteristic amigdaleler unor roci vulcanice. A fost identificat şi în unele roci metamorfice.

Axinit. $Ca_2(Fe,Mg,Mn)Al_2B(OH)O(Si_2O_7)_2$, triclinic. Frecvent în rocile metamorfismului de contact, în şisturile verzi, diabaze, rareori în gnaise şi eclogite.

DORRIT. Rocă vulcanică corespunzând trahiandezitului alcalin. Este alcătuită din 50% fenocristale de andezin, sanidin şi augit, prinse într-o masă fundamentală constituită din oligoclaz, sanidin, oxizi de fier şi apatit.

DRUZA. Asociaţie de minerale cu forme proprii, crescute în mod liber pe pereţii geodelor sau ai cavităţilor din roci.

DURBACHIT. Sienit cu biotit şi hornblendă.

DYK (FILON DISCORDANT). Corp intrusiv, subvulcanic, de formă tabulară, discordant în raport cu formaţiunile înconjurătoare, de mărime diferită, putând fi vertical sau foarte înclinat.

EFUZIUNE. Emisiune neexplozivă de lavă sau material piroclastic printr-un aparat vulcanic.

EFUZIV. Produs magmatic format prin procesul de efuziune.

EJECTA. Termen folosit pentru a desemna produsele vulcanice solide eliberate în mod exploziv (bombe, cenuşă, lapilii etc.), cât şi a celor fluide rezultate prin procesul de degazeificare.

ENDOSKARN (AUTOSKARN). Skarn format în zona de endocontact a intruziunii în urma acţiunii autometasomatice a vaporilor, gazelor şi soluţiilor magmatice (scarnizarea corpului magmatic).

EPILEUCIT. Pseudomorfoză după leucit constând dintr-un amestec de ortoclas şi muscovit.

EPIMAGMA. Magmă ce ocupă lacurile de lavă (Jaggar, 1921) sau magmă complet degazeificată care a devenit vâscoasă (PIROMAGMA) adusă la suprafaţa crustei de către gaze.

ERUPTIE VULCANICA. Acţiune prin care sunt aruncate la suprafaţa Terrei (subaerian, submarin sau subglaciar) cantităţi mari de materiale provenite din interiorul crustei terestre, în mod exploziv, afuziv sau protuziv, în stare solidă (piroclastite), lichidă (magmă) şi gazoasă.

EUHEDRAL-IDIOMORF. Minerale cu formă proprie, ideală, definite prin feţe cristalografice, aparţinând unui anumit sistem cristalin.

EXOSKARN (ALLOSKARN).Skarn format în urma transformărilor de exocontact a rocilor carbonatice (calcare şi dolomite) sub acţiunea intrisiunilor magmatice.Skarn format în zona de exocontact a intruziunii,independent de compoziţia chimică şi mineralogică a rocilor înconjurătoare.

FANERITICA. Rocă (structură) a cărei componenţi au dimensiuni mai mari de 0,1 mm.,fiind vizibili cu ochiul liber.Această structură poate fi: microgranulară (0,1-1mm.); mediogranulară (1-5 mm.) şi macrogranulară (peste 5 mm.).

FELSIT. Rocă cu structură afirică (lipsesc fenocristalele). Este formată dintr-o masă fundamentală cuarţo-feldspatică micro sau criptocristalină.

FENIT. Rocă metasomatică leucocrată constituită din ortoclaz şi albit(până la 90%),egirin(până la 20%),egirin-augit,biotit, hornblendă,riebeckit,calcit,apatit,titanit,cuarţ (un sienit alcalin).

FENITIZARE. Transformare metamorfică a unor roci de diverse compoziţii şi geneze,la contactul cu formaţiuni sienitice alcaline (MIASKITE).Prin fenitizare se generează feldspat potasic şi albit în urma aportului de potasiu şi sodiu,creşte proporţia sodiului şi calciului din piroxeni,dispare cuarţul şi apare un feldspat potasic cu hematit fin dispersat (roşu) şi piroxen sodic în urma separării şi oxidării fierului.Roca rezultată se numeşte fenit.

FIBROLIT. Varietatea aciculară fibroasă de sillimanit.

FILON. Corp intruziv,subvulcanic de formă tabulară sau neregulată,rezultând din umplerea unei crăpături dintr-o rocă preexistentă cu magmă consolidată(filon eruptiv) sau cu minerale depuse din soluţii hidrotermale(filon metalifer).

FONOLIT. Rocă neovulcanică alcalină,afanitică,cu structură porfirică şi spărtură rugoasă având masa fundamentală trahitică, microgranulară,rareori sticloasă,constituită predominant din feldspaţi alcalini (sanidin sau un amestec izomorf dintre sanidin şi albit) şi feldspatoizi sau o sticlă aproximativ de aceeaşi compoziţie în care se individualizează separaţii porfirice de feldspat alcalin,feldspatoizi,piroxen alcalin, biotit,titanit,labrador etc.In cantitate redusă mai poate conţine:egirin,augit,arfvedsonit,riebeckit,biotit,diopsid, olivine,plagioclaz şi minerale accesorii.Prin lovire cu ciocanul produce un sunet caracteristic.

GEODA. Cavitate într-o rocă,de formă neregulată şi cu dimensiuni de la centimetri la zeci de metri,căptuşită cu minerale cristalizate sau concreţionate,depuse în straturi succesive,începând de la pereţii cavităţii în spre centru.

GLENMUIRIT. Rocă subvulcanică,porfirică,menţionată în sillul de la Lugar (Scoţia) în asociaţie cu teschenit,theralit,picrit, lugarit,peridotit.Gabbro olivin analcimic,având structură subofitică-fenocristale de titanaugit prinse într-o masă fundamentală microgranulară (labrador,feldspat potasic,analcim,olivine,biotit,barkevikit).

GRANITIT. Granit cu biotit.

GRANITIZARE. Ansamblu de procese metasomatice sau anatectice,care pot conduce la formarea de roci granitice pe seama unor roci preexistente de compoziţie diferită.

GRANITOID. Termen utilizat pentru desemnarea rocilor plutonice cuarţo-feldspatice,bogate în silice (cuarţul reprezintă 30-60% din totalul mineralelor leucocrate).Se cunosc următoarele tipuri genetice de granitoide:anatectice,de diferenţiere,intrusive,magmatice,metamorfogene,metasomatice,palingene,regenerate,reomorfe,sintetice,mixte şi ultrametamorfice.

GRANULARA. Structură holocristalină caracterizată prin aceea că majoritatea mineralelor ce intră în componenţa unei roci au o dezvoltare egală (echidimensională).

GRANULIT. Termen ce desemnează rocile faciesului granulitic,medio până la microgranulare,constituite din plagioclaz şi cuarţ (există şi roci lipsite de cuarţ conţinând minerale feromagneziene anhidre,primare),cu textură gnaisică sau masivă şi structura granoblastică.In granulite apare cuarţul lenticular.Dispoziţiile IUGS se referă la încadrarea în categoria granuliteler a rocilor cu diametrul granulelor,mai mic de 3mm.Alte roci similare cu diametrul granulelor,mai mare de 3 mm. se definesc ca GRANOFELSITE.

GRORUDIT(sin: PORFIR CUARŢ ACGITIC;PORFIR TINGUAITIC CUARTIFER; TINGUAIT CUARTIFER). Rocă subvulcanică filoniană alcătuită din fenocristale de microclin-micropertit,egirin şi katoforit,prinse într-o masă fundamentală constituită din microclin,egirin,cuarţ,biotit,uneori albit,epidot şi zircon.

HALO,HALOURI. Cerc luminos care apare în anumite condiţii atmosferice în jurul Soarelui sau Lunii.Aureolă care încercuieşte, pe o placă sensibilă,imaginea fotografică a unui punct foar-

te luminos.

(In mineralogie). Zonă pleocroică care înconjoară un mineral aflat ca incluziune solidă într-un mineral gazdă (ex. sirconul aflat în biotit), observabilă în secțiuni subțiri.

HIALOSIDERIT. Varietate de olivină ce conține un procent mediu de fayalit (30-50%).

HIBINIT. Sienit nefelinic grosier granular (aproape pegmatoid). In afară de nefelin, egirin, arfvedsonit, feldspat alcalin, minerale accesorii, conține ca mineral caracteristic sudialit (ciclosilicat $Na_4(Ca,Ce,Fe^{2+})_2Si_6O_{17}(OH,Cl)_2$; extrem de solubil în acizi minerali).

HIPIDIOMORFA. Structură în care mineralele constituente sunt atât idiomorfe cât și xenomorfe.

HIPOABISAL. De mică adâncime.

HIPOABISICE=SUBVULCANICE. Corpuri magmatice consolidate în crustă la mică adâncime. Forma de zăcământ a acestor roci poate fi : lacolit, sill, dyk, stock. Pot avea sau nu legătură cu un aparat vulcanic.

HISTEROMAGMATIC. Zăcăminte de minerale utile metalifere (oxizi sau sulfuri) formate după cristalizarea majorității silicaților, sub acțiunea soluțiilor ppstmagmatice.

HOLOHIALINA (holo=integral). Rocă efusivă sticloasă.

IDIOMORFISM. Proprietatea unui mineral de a cristaliza în forma sa proprie (se prezintă sub formă de cristale definite prin fețe cristalografice).

IGNIMBRIT. Rocă extrusivă rezultată în urma emisiunilor unor magme acide " spumoase". Reprezintă depozite ale norilor incandescenți debordanți rezultați în urma erupțiilor liniare de magme cu caracter pronunțat acid (riolitice-dacitice).

INTRUZIUNE. Proces de pătrundere a magmei sau a soluțiilor hidrotermale în crăpăturile crustei unde se consolidează sub formă de corpuri magmatice de dimensiuni variabile sau filoane metalifere.

ITALIT. Rocă plutonică din categoria foidolitelor cu structură macrogranulară, alcătuită din: leucit 93%, augit 3%, melilit, nefelin, biotit, magnetit, apatit și melanit (var. andradit cu Ti).

KALIOFILIT. Nefelin potasic $K[AlSiO]_4$ (cristale aciculare în snopi).

KELIFITICA. Zonă opacă dezvoltată în jurul unor minerale (ex: granați, hornblendă, piroxeni) constituită din microlite dispuse radiar, datorită reacției acestor minerale cu alți com-

ponenți ai rocii,sau alterării în urma procesului de resorbție magmatică.

KERATOFIR. Trahit porfiric în care fenocristalele sunt predominant albitice.Roca este transformată autometamorfic sau prin alterare,fiind constituită din albit,clorit,opidot,calcit.

KERSANTIT. Lamprofir în care feldspatul plagioclas de compoziție neutră sau acidă reprezintă aproximativ 50% din volumul total,fiind prezent atât în masa fundamentală cât și ca fenocristale.Dintre mineralele melanocrate predomină biotitul, frecvent cloritizat,la care se adaugă augit,calcit,cuarț, apatit,magnetit,ortoclaz,hornblendă,olivină.

KOSVIT. Piroxenit (diopsidit magnetitic) cu structură sideronitică (magnetit + spinel cromifer).

LAMPROBOLIT. Hornblendă bazaltică.

LAMPROIT. Rocă vulcanică îmbogățită în magneziu și potasiu,conținând biotit. Analogul extrusiv al lamprofirelor.Tröger(1969) încadrează în această categorie fortunitul,madupitul,orenditul etc.

Fortunit.Trahit subalcalin cu aspect porfiric prezentând fenocristale de flogopit(15%),bronzit,olivine și diopsid(28%) vizibile în masa fundamentală microgranulară.Aceasta este constituită din sanidin(43%),sticlă de compoziție sanidinică sau cuarțiferă(10%) cu apatit și ilmenit.

Madupit.Rocă vulcanică din categoria foiditelor,textură poroasă,fluidală,structură vitofirică,fenocristale de diopsid (46%),flogopit(19%) și perowskit(8%),prinse într-o masă fundamentală alcătuită din leucit și nefelin.Minerale accesorii magnetit și rutil.

Orendit.Rocă vulcanică înrudită cu madupitul,cunoscută sub denumirea de lamproit leucitic, fonolit leucoleucitic sau fonolit.Textura porfirică,vesiculară,poate conține fenocristale de flogopit,sanidin(peste 10%) prinse în masa fundamentală poikilitică,alcătuită din leucit,sanidin și microlite de diopsid.Sporadic apar kataforitul,brookitul și apatitul.

LAMPROFIR. Rocă subvulcanică,afanitică,de culoare neagră-cenușie, compactă,frecvent alterată,cu structură porfirică,constituită în general din minerale feromagneziene.Are o compoziție variabilă,de la sienitică la gabbroică.Pe baza mineralului femic predominant au fost separate următoarele varietăți:

minette,vogesit,kersantit,spessartit,odinit,camptonit,monchiquit,alnöit etc.Poate fi calcoalcalin,alcalin şi melilitic.Nu are corespondenţi efusivi şi intrusivi.Formează sisteme filoniene în şisturile cristaline sau sunt asociate masivelor granitice.

LAMPROSOMMAIT. Chemotip de magmă.

LAPILLI. Fragmente solide aruncate la suprafaţa Pământului în timpul unei erupţii vulcanice,reprezentând lavă,piatră ponce, material rupt din coşul vulcanic,acumulate pe panta conului vulcanic,având diametrul cuprins între 0,5 şi 2 cm.

LAVA. Magmă ajunsă la suprafaţa Pământului ca urmare a unei erupţii vulcanice.Este puternic degazeificată,omogenizată laminar,după consolidare generează roci vulcanice.Temperatura poate atinge 1400°C şi depinde de compoziţia chimică,conţinutul de gaze dizolvate şi vâscozitate.Ele se clasifică după compoziţia chimică în: acide,intermediare şi bazice-respectiv andezitică,bazaltică,riolitică,trahitică iar după componenţii mineralogici tipici:leucitică,melilitică,nefelinică etc.

LITOFIZE. Golurile din unele roci vulcanice,frecvent bazice (bazalte,diabaze,spilite etc).In prezent sub această denumire sunt încadrate şi sferulitele ce apar în rocile vulcanice sticloase şi semisticloase,bogate în silice.Constau din învelişuri sferice,concentrice,separate prin acumulări de minerale secundare:cristobalit sau zeoliţi.Apar în urma eliminării bulelor de gaz,la consolidarea magmelor vâscoase,acide.

LEUCOXEN. Agregat fin granular de minerale titanifere (ilmenit, titanit,perowskit),transformate marginal în rutil sau anatas.

LUJAURIT. Rocă plutonică din grupa sienitului foidic.Formează corpuri cu grosimi de până la 1 Km.Are structură macrogranulară şi textură orientată,până la gnaisică,aspect trahitic sau porfiric.Conţine fenocristale de microclin-pertit,oligoclaz corodat magmatic şi cristale aciculare de egirin şi eudialit.

MAGMA. Masă fluidă mobilă de temperatură ridicată,care apare în mod natural în crusta Pământului formată dintr-un amestec de faze:lichidă-esenţialmente silicatică cu faze solide în suspensie şi una gazoasă.In ultima se disting gaze atmosferice H_2O,O_2,N_2 şi gaze active B,CO,CO_2,CH_4,NH_3,H_2,HCl,HF,S, H_2S,SO_2,SO_3 etc.Din punct de vedere chimic magmele se împart în acide,intermediare,bazice şi ultrabazice.

După compoziţia chimică şi modul de evoluţie a acesteia se separă, ca principale categorii, magme alcaline şi nealcaline, acestea fiind subâmpărţite în calcoalcaline, tholeiitice şi shoshonitice. Se cunosc următoarele tipuri de magme: anatectice, bazaltice, secundare, hibride, acide, parentale, monotetice, bazice, reziduale, palingene, minereice, sulfidice, tholeiitice, emulsionate şi juvenile.

Magma bazaltică. Cea mai frecventă magmă din care rezultă prin diverse procese fizice şi chimice celelalte tipuri de magme. Se formează în urma topirii selective a pirolitului în partea superioară a mantalei. Se împarte în cinci grupe principale: 1) tholeiitică, suprasaturată în silice (prezintă cuarţ şi hipersten normativ); 2) tholeiitică saturată în silice (conţine hipersten normativ) 3) tholeiitică olivinică (cu olivin şi hipersten normativ); 4) bazaltică olivinică (conţine olivin normativ); 5) bazaltică alcalină (conţine nefelin şi olivin normativ)

MAGMA PARENTALA. Magmă primară, prototectică ce se formează în profunzimea crustei sau în partea superioară a mantalei, ce poate fi numai bazică. Din aceasta rezultă celelalte tipuri de magme.

MANGERIT. Monzonit hiperstenic. Subcomisia IUGS consideră mangeritul din punct de vedere mineralogic o rocă din grupa charnockitului. După caracterul mineralelor mafice avem mangerite amfibolice, biotitice, hiperstenice, plagioclazice etc.

MARIUPOLIT. Sienit nefelinic în care feldspatul alcalin este reprezentat prin albit care se prezintă sub formă de cristale prismatice alungite, idiomorfe (50-70%), însoţit de nefelin (15-30%), egirin acicular, lepidomelan, hornblendă alcalină, sodalit, cancrinit, zircon, magnetit, hematit, titanit, piroclor, fluorit etc. Structura micro până la macrogranulară. Aspect în benzi.

MEIMECIT. Rocă ultramafică vulcanică sau hipoabisică cu textură amigdaloidă, porfirică cu fenocristale de olivin incluse într-o sticlă neagră cu microlite de titanaugit şi magnetit. Amigdalele sunt umplute de serpentin şi carbonaţi. Poate prezenta legături cu kimberlit. (Peridotit efusiv).

MELILITIT. Mafitit vulcanic corespunzător melilitului plutonic constituit din fenocristale de titanaugit şi melilit, magnetit şi epidot, vizibile şi în masa fundamentală alcătuită din

melilit şi olivină mai mult de 10%.

META. Prefix utilizat pentru a desemna roci,grup de roci sau formaţiuni slab metamorfozate,la care se pot identifica unele dintre caracterele rocilor iniţiale (magmatice sau sedimentare) care au suferit un metamorfism de intensitate scăzută(metabazalt,metaconglomerat,metatufuri,metasedimente etc).

MEZOSTAZA. Masă fundamentală având caracter sticlos,microcristalin sau mixt,care cimentează produsele consolidate ale rocilor vulcanice.

MICROCRISTALIN. a. Mineral de dimensiune redusă care poate fi identificat numai cu ajutorul microscopului.

b.Structura rocilor caracterizată prin prezenţa unor minerale având dimensiuni microscopice.

MIGMATIT. Rocă mixtă,heterogenă,cu textură paralelă,cu caracter gnaisic, constând din două elemente litologice intim amestecate:unul este roca autohtonă(paleosomatică) transformată în diferite moduri de metamorfism şi metasomatism,celălalt este roca magmatică (neosomatică) intrusă în masa paleosomatică metamorfică,prezentându-se sub formă de filoane,intercalaţii sau cuiburi neregulate.Are structură granoblastică(gnaisică) sau lepidoblastică(anatexit) cu dispunere în benzi închise în care predomină mineralele mafice alternând cu benzi deschise cuarţo-feldspatice,frecvent cu incluziuni relicte (granat,cordierit,sillimanit).

MIGMA (MAGMA ANATECTICA).Topitură naturală rezultată prin topirea unor roci preexistente,în zonele profunde ale domeniului metamorfic.Conţinutul noţiunii trebuie precizat,prin raportarea la fenomenul anatectic.Aici nu se încadrează şi topiturile asociate subducţiei care,deşi generate pe seama unor roci preexistente,sunt considerate şi denumite magme.

MINALE. 1. Minerale normative calculate din compoziţia chimică a rocilor.

2.Termenii finali ai unor serii izomorfe de minerale,ce permit notarea tipului mineralogic(forsterit-fayalit pentru olivine).

MUGEARIT. Latit relativ sărac în feldspat alcalin,în care plagioclazul este un oligoclaz.

NEOVULCANICE. Roci vulcanice terţiare şi cuaternare.

NEVADIT. Riolit la care în masa fundamentală abundă separaţiile porfirice, reprezentate prin sanidin, cuarţ, oligoclaz, rareori hornblendă, biotit şi apatit.

OMPACIT. Piroxen sodic de culoare verde. Amestec izomorf între diopsid şi jadeit cu un conţinut ridicat de Al_2O_3 şi Na_2O, caracteristic rocilor metamorfice de grad înalt de metamorfism (eclogite).

OPDALIT. a. Diorit cu hipersten, granodiorit cu hipersten sau monzonit cuarţifer.

b. Rocă metamorfică din grupa charnockitului.

OFIOLIT. Denumire dată rocilor din complexul ofiolitic (bazalte, gabbrouri, peridotite, piroxenite, dunite± serpentinizate, harzburgite, lherzolite, cu textură de pillow-lava şi cu intercalaţii de sedimente (argile, calcare şi alte roci magmatice felsitice sodice), format pe crustă oceanică în perioadele iniţiale de formare a orogenelor. Se separă două tipuri: ofiolite concordante şi ofiolite discordante, la care se constată urme de presare sau cataclazare ca urmare a mişcărilor tectonice.

OPHIT. Serpentin bogat în apă, de culoare verde deschis-verde brun, cu luciu de ceară. Se utilizează în prezent la caracterizarea rocilor grupelor diabazului şi doleritului.

ORTO. Prefix folosit pentru a indica originea magmatică a materialului din care a provenit o rocă metamorfică (ortognais, ortoamfibolit etc).

ORTOFIR. Porfir trahitic. Paleotrahit alterat cu separaţii porfirice de ortoclaz, lipsit de cuarţ.

PALEOVULCANICE. Roci vulcanice pre-terţiare.

PARA. Prefix utilizat pentru a indica originea sedimentară a materialului din care s-a format o rocă metamorfică (paragnais, paramfibolit).

PILLOW-LAVA. Produs al unor erupţii submarine de lave, obişnuit bazice, alcătuite din corpuri ovoidale, prezentând la suprafaţă o formă caracteristică asemănătoare cu o serie de "perne" alăturate, având dimensiuni de până la un metru şi structură internă concentrică.

PLUTON. Corp magmatic rezultat din consolidarea magmei în interio-

rul crustei,la adâncimi mari,fie pe locul de formare a acesteia fie la o oarecare distanţă.Faţă de rocile în care este cantonat poate fi concordant având forme,dimensiuni şi denumiri diferite(sill,lacolit,facolit,lopolit) sau discordant (batolit,stock,dyke).

PLUTONITE. Roci magmatice intruzive rezultate din consolidarea magmei în interiorul crustei la adâncimi mai mari de 5 Km.

POIKILITICA. Structura unor roci magmatice (peridotite),în care mineralele mari sunt ciuruite de incluziuni solide mici de alte minerale orientate diferit.

PORFIR. Rocă magmatică filoniană nediferenţiată,preterţiară,constituită din fenocristale de feldspat potasic(ortoclaz),rareori plagioclaz,prinse într-o masă fundamentală microcristalină,uneori sticloasă de compoziţie variabilă,aproape identică cu a rocilor intruzive din care derivă(porfir granitic, porfir sienitic,porfir dioritic).

PORFIRICA. Structură caracterizată prin prezenţa unor cristale larg dezvoltate (fenocristale-incluziuni porfirice) într-o masă fundamentală formată din cristale mărunte(microlite) sau sticlă.

PORFIRIT. Rocă paleovulcanică(preterţiară) intens transformată, constituită din fenocristale de feldspat plagioclaz şi / sau minerale femice,prinse într-o masă fundamentală fin cristalizată,uneori sticloasă,de culoare cenuşie,brună,verzuie. Corespunde chimic şi mineralogic familiei diorit-andezit (diorit porfirit).

PROPILIT. Rocă vulcanică propilitizată,în care mineralele primare sunt transformate de soluţiile hidrotermale postvulcanice astfel : feldspaţii sunt zeolitizaţi,calcitizaţi şi sericitizaţi;mineralele femice sunt cloritizate,epidotizate şi uralitizate,iar masa fundamentală primară trece într-un agregat fin granular de:albit,cuarţ,clorit,epidot şi calcit,roca având caracteristică impregnaţia cu piritâ şi culoarea verzuie.

PROPILITIZARE. Proces de transformare a unor roci vulcanice (dacit,andezit,bazalt etc),sub influenţa soluţiilor hidrotermale postvulcanice,încărcate cu mineralizatori.

PROTOGINA.Granitul cu textură şistoasă din Alpi,care a rezultat prin transformarea dinamică şi termică a granitelor;conţine muscovit,sericit,clorit,granat,epidot sau zoizit.

PROTOLIT. a) Strat de gabbrou formând o zonă de tranziţie între mantaua superioară şi crusta Pământului.
b) Rocă magmatică sau sedimentară transformată într-o rocă metamorfică.

PROTOMAGMATIC. Zăcământ format timpuriu prin cristalizarea mineralelor utile în prima fază(cromit,platină,diamant).

PROTOINTRUZIUNE. Formă de punere în loc a unei magme foarte vâscoase care ajunsă la suprafaţă formează un corp de mărime şi formă diferită care creşte în înălţime,purtând denumirea de cumulodom (dacă forma este semisferică) sau de dom,spin,ac (dacă forma este alungit-paralelipipedică).

PROVINCIE PETROGRAFICA. Suprafaţă de teren în care se întâlnesc o mare varietate de roci aparţinând unei asociaţii naturale, având caractere comune,rezultate prin procese de diferenţiere din aceeaşi magmă parentală.

PSEUDOLEUCIT.Pseudomorfoză după leucit constând dintr-un amestec de nefelin şi ortoclaz.

PULASKIT. Rocă plutonică şi subvulcanică-un sienit alcalin criptopertitic în care feldspatul plagioclaz apare numai în pertit.

ROCA. Asociaţie naturală de minerale (de acelaşi fel sau diferite),în parte şi de sticlă şi resturi de organisme care constituie partea periferică a Globului(crusta terestră)

RUGOS. Proprietatea unei suprafeţe de a fi aspră,de a prezenta mici neregularităţi.

SAGENIT. Varietate de rutil(TiO_2) sub formă de baghete alungite-aciculare fine,împletite într-o reţea hexagonală,formând incluziuni în feldspat,biotit,clorit şi cuarţ.

SAUSSURIT. Amestec natural de zoisit,epidot,albit,actinot,granat, format prin transformarea unor minerale din rocile magmatice bazice sub acţiunea fenomenului de autometamorfism sau de metamorfism dinamic.Are culoare verzuie.

SEGREGARE MAGMATICA. Separarea(concentrarea) unor minerale din magmă,în anumite etape ale diferenţierii fazei lichid-magmatice,sub acţiunea gravitaţiei,a curenţilor de convecţie, imiscibilităţii,acţiunii gazelor etc.,rezultând noduli,benzi sau şlire,pături etc.

SERICITIZARE. Proces de alterare a rocilor aluminoase,care constă din transformarea feldspaţilor în sericit,sub influenţa soluţiilor hidrotermale.

SERPENTIN. Hidrosilicat de magneziu,cu impurităţi de fier şi nichel.Mineral secundar,format prin metamorfozarea hidrotermală a rocilor magmatice ultrabazice bogate în olivină,piroxeni,hornblendă etc.

SERPENTINIT. Rocă metamorfică masivă,colorată în diferite nuanţe de verde până la verde brun,constituită din minerale serpentinice (antigorit,crisotil,lizardit),formată prin procese de metasomatoză sau autometamorfism pe seama rocilor ultrabazice bogate în olivină (peridotite,dunite etc).

SERPENTINIZARE. Proces de transformare metamorfică hidrotermală a olivinei în serpentin,în varietăţile sale (antigorit,crisotil,lizardit) sau în talc,cu separarea excesului de fier ca magnetit sub acţiunea soluţiilor hidrotermale produse de intruziuni mai noi (frecvent granitoide).

SKARN. Rocă metamorfică de contact metasomatic,macrogranulară,cu textură masivă şi alcătuire mineralogică complexă.Se formează la contactul unor corpuri magmatice intrusive(granit,granodiorit) cu roci carbonatice diaclazate(calcare şi dolomite impure),sub acţiunea soluţiilor hidrotermale şi pneumatolitice(mineralizatori) bogate în silice,elemente alcalino-teroase,alumină,fier,mangan etc.

STRESS(PRESIUNE ORIENTATA). Presiunea laterală tangenţială determinată de forţele tectonice de cutare care acţionează în regiunile puţin adânci ale crustei (maximum câteva mii de metri) şi care este orientată în plan orizontal,perpendicular pe direcţia cutelor din zonele muntoase.Are ca efect cutarea , ruperea şi metamorfozarea rocilor din zonele geosinclinale.

STRUCTURA. Modul de agregare a mineralelor ce constituie rocile, provocat de condiţiile genetice.Se referă la gradul de cristalinitate,mărimea,forma şi relaţiile reciproce dintre părţile componente ale unei roci care pot fi minerale,agregate multigranulare şi pastă (ciment,mezostază).

SUBHEDRALE-HIPIDIOMORFE (gr. hipo-sub,dedesubt,mai puţin).Mineralele care pot fi idiomorfe în raport cu unele dintre părţile componente ale rocii şi xenomorfe în raport cu altele.

SAGRINAJ.Prezenţa de asperităţi (scobituri,zgârieturi etc.) pe suprafaţa unor minerale (ex.olivină),rezultate în urma operaţiei de confecţionare a secţiunilor subţiri,puse în evidenţă de existenţa unor puncte luminoase şi întunecate datorate lu-

minii care străbate secţiunea microscopică şi care se reflectă simplu sau total.

SLAM. Amestec de particule minerale foarte fine (20-40 microni) şi apă, rezultat de la prepararea mecanică pe cale umedă a minereurilor sau cărbunilor.

SLIC. Concentrat de minerale grele (aur, platină, casiterit etc) obţinut prin spălarea nisipurilor aluvionare.

SLIRE. Acumularea locală a unora dintre componenţii rocilor magmatice sub formă de benzi, de dimensiuni variabile, care s-au format în timpul consolidării rocilor respective (şlire de cromit în peridotite, titanomagnetit în gabbrou, hornblendă în diorit etc).

SHOSHONIT. Rocă vulcanică sau subvulcanică moderat alcalină cu olivină, de compoziţie trahiandezitică. Poate conţine fenocristale de labrador concrescute cu sanidin, augit, olivină, incluse într-o masă fundamentală vitroasă sau faneritică, alcătuită din sanidin, andezin, biotit, oxizi de fier, apatit ± analcim, cuarţ sau hipersten.

SHOSHONITIC. Tip de magmă nealcalină caracterizată prin creşterea conţinutului de K_2O şi SiO_2 în cursul diferenţierii.

TABULAR. Mineral sub formă de plăci.

TEXTURA. Aranjamentul, dispoziţia în spaţiu şi gradul de ocupare a acestuia de către componentele ce constituie o rocă, provocate de condiţiile de formare a acesteia.

TITANOMORFIT. Agregat fin granular de minerale titanifere (ilmenit, titanit, rutil) de culoare alb murdar rezultat din alterarea acestora.

TUFIT. Rocă sedimentară formată din material fin detritic terigen amestecat cu cenuşă vulcanică, cimentate diagenetic.

TURJAIT. Melafoidolit cu melilit. Conţine melilit, biotit, melanit (70-90%), având ca unic mineral leucocrat nefelinul.

URALIT. Varietate fibroasă de hornblendă verde, rezultată prin metamorfozarea hidrotermală a piroxenilor.

URTIT. Rocă plutonică corespunzătoare foidolitelor cu structură panidiomorf granulară. Este format în principal din nefelin, minerale melanocrate (30%), egirin, egirin-augit. Obişnuit nu conţine feldspaţi. În cazul când conţinutul melanocratelor este redus, poartă denumirea de ijolit.

UVIT. Rocă plutonică făcând parte din grupa sienitului foidic cu structură mediogranulară.Este constituit din ortoclaz, microclin,nefelin(substituit frecvent de cancrinit-până la 35%),egirin şi biotit.

VITROFIRICA,STICLOASA. Structură caracteristică rocilor predominant sticloase.

XENOBLAST. Mineral format în şisturile cristaline,prezentând altă formă cristalografică decât cea proprie..

XENOGENE. Minerale străine rocilor magmatice,rezultate în urma asimilării de către magmă a materialului din rocile înconjurătoare (ex.granaţi,wollastonit,cordierit,sillimanit,andaluzit etc).

XENOLIT. Fragment provenit din distrugerea rocilor străbătute de o masă magmatică şi înglobat în aceasta. Provine din pereţii sau acoperişul intruziunii, are frecvent formă alugită, fiind mai mult sau mai puţin transformat de magmă. Se deosebeşte genetic de roca în care este cantonat.

Scanned with OKEN Scanner

Index de Minerale

Acmit 34
Actinot 41
Adular 71
Allanit(Orthit) 22
Almandin 16
Amazonit 71
Amfiboli 36
Analcim 84
Andaluzit 11
Andradit16
Anortoclaz 73
Antigorit 57
Antofilit 39
Apatit 92
Arfvedsonit 44
Augit 32
Barkevikit 45
Bastit 28
Biotit 47
Bronzit 28
Brucit 90
Calcedonie 65
Calcit 91
Cancrinit 81
Chabazit 84
Cianit (Disten) 13
Clinocler 52
Clinoenstatit 29
Clinozoizit 21
Clorit 51
Cloritoid 53
Cordierit 24
Corindon 87
Crisotil 58
Cristobalit 65
Cromit 90
Cuarţ 61
Cummingtonit 41
Diopsid 31
Dravit 23
Egirin 34
Elbait 23
Eleolit 80
Enstatit 28
Epidot 21
Eulit 28
Fayalit 9
Feldspaţi 67
Feldspaţi calcosodici 74
Feldspatoizi(foide) 77
Ferrohortonolit 9
Ferrohipersten 28
Ferrosilit 28
Fibrolit 14
Flogopit 47
Fluorină 87
Forsterit 9
Glaucofan 44
Grafit 86
Granat 16
Grossular 16
Grünerit 39
Haüyn 82
Hedenbergit 32
Hematit 88
Heulandit 83

Scanned with OKEN Scanner

Hialosiderit 9
Hipersten 28
Hornblendă bazaltică 43
Hornblendă comună 42
Hornblende 42
Hortonolit 9
Ilmenit 88
Jadeit 33
Knebelit 9
Laumontit 83
Lazurit 82
Lepidolit 49
Leucit 79
Leucoxen 16,89
Limonit 90
Luxullianit 23
Mice 46
Mice casante 53
Microclin 71
Minerale argiloase 54
Mineraloizi (sticle vulcanice) 58
Muscovit 48
Natrolit 83
Nefelin 80
Nosean 82
Olivină 9
Omfacit 34
Opal 66
Ortoză 69
Pennin 52
Periclaz 87
Pertite 73
Pigeonit 33
Piralspite 16
Pirită 86
Pirofilit 50
Pirop 16
Piroxeni 25
Piroxenoizi 35
Proclorit 52
Riebeckit 45
Rutil 89
Sagenit 89
Sanidin 71
Scapolit(Wernerit) 85
Schörlit 23
Sericit 49
Serpentinite 55
Silice 60
Sillimanit 14
Sodalit 81
Spessartin 16
Spodumen 35
Staurolit 15
Stilbit 84
Stilpnomelan 54
Talc (Steatit) 50
Tefrcit 9
Thulit 22
Titanit(Sfen)15
Titanomorfit 16
Tremolit 41
Tridimit 64
Turmalină 23
Ugrandite 16
Uwarowit 16
Wollastonit 35
Zeoliţi 82
Zoizit 22

Scanned with OKEN Scanner

Index de Roci

Agmatit 259
Akerit 150
Alaskit alcalin 128
Albitit 157
Albitit aplitic 151
Allivait 186
Amfibolit 263
Anamesit 193
Andezit 176
Ankaramit 192
Anortozit 186
Apatitolit 217
Aplit sienitic 151, 157
Aplit sienito-nefelinic 165
Aplit 136
Aplit alcalin 129
Aplit dioritic 174
Ardezii 237
Ariegit 214
Atlantit 205
Bazalt 191
Bazalt alcalin(trahibazalt) 203
Bazalt leucitic 205
Bazalt nefelinic 206
Bazalt olivinic 192
Bazaltoid alcalin 203
Berbachit(aplit gabbroic) 190
Berondrit 199
Bostonit 157
Buchit 232
Calcar cristalin(marmură) 264
Camptonit 202
Canadit 163
Carbonatit 216
Cataclazit 268
Charnokit 133
Cipolin 265
Corneeană 229
Corneeană cu andaluzit 231
Corneeană de contact metasomatic 232
Corneeană de contact termic 230
Corneeană silicioasa 231
Corsit 186
Cortlandit 212
Cosvit 213
Covit 200
Cuarţit 244
Cuarţit alb 246
Cuarţit cenuşiu 245
Cuarţit negru grafitos 244
Dacit 146
Diabaz 188
Diabaz alcalin 201
Diabaz efusiv 194
Diaftorit 271
Diallagit 214
Diorit 171
Diorit-andezit 171
Ditroit 161
Dolerit 188
Dolerit efusiv 193
Dunit (Olivinit) 209
Eclogit 267
Endoskarn 233
Esmeraldit 125
Essexit 198
Eucrit (Gabbro anortitic) 186

Scanned with OKEN Scanner

Exoskarn 233
Felsit 141
Fergusit 201
Filit 237
Filonit 270
Flebit 262
Fonolit leucitic 167
Fonolit nefelinic (fonolit) 166
Fortunit 204
Foyait 161
Gabbro-bazalt 181
Gabbro-porfirit 189
Gabbroid alcalin 198
Gabbrou 183
Gnais 255
Gnais ocular 257
Gordunit 211
Gramatit 215
Granit 127,130
Granit alcalifeldspatic 127
Granit cu amfiboli 133
Granit cu barkewikit 128
Granit cu biotit 128,132
Granit cu doua mice (granulit) 134
Granit cu egirin 128
Granit cu piroxeni 133
Granit cu riebeckit 128
Granit de rapakiwi 133
Granit grafic 134
Granitoid 124
Granodiorit 144
Granulit 266
Granulit cuarţo-feldspatic 266
Granulit piroxenic 266
Greisen 125
Harzburgit 211
Hialobazalt 194
Hibinit 161
Hornblendit 214
Ijolit 200
Ilmenitit 217
Juvit 162
Kakortokit 162
Kâstâmit 187
Keratofir 159
Keratofir cuarţifer 141
Kersantit 174
Kilit 199
Kimberlit 212
Kragerit 151
Lamprofir 189
Latit 170
Laurdalit (lardalit) 162
Laurvikit (larvikit) 150
Leptinit 265
Leptit 266
Leucitit 206
Leucitofir 167
Lherzolit 211
Limburgit 207
Lujavrit 161
Lundyt 129
Lusitanit 157
Luxulianit 125
Magnetit magmatic 217
Malchit 174
Malignit 200
Mariupolit 162
Marmură de contact 232
Meimicit 208,212
Melafir 194
Melteigit 200
Miaskit 160
Micaşist cu granat 252
Micaşist cu biotit 252

Scanned with OKEN Scanner

Micaşist cu disten 254
Micaşist cu hornblendă 254
Micaşist cu muscovit 251
Micaşist cu oligist(itabirit) 255
Micaşist cu staurolit 254
Micaşisturi 250
Microdiorit 174
Microgabbro 189
Migmatit 259
Milonit 269
Minetta 152
Missourit 200
Monchiquit 202
Monzonit-latit 168
Moorit 205
Nebulit 260
Nefelinit sanidinic 205
Nefelinit 207
Nevadit 140
Nordmarkit 156
Norit 185
Obsidian 143
Oceanit 193
Odinit 190
Oftalmit 261
Ordosit 156
Ostrait 214
Pantelerit 129
Pechstein (retinit) 142
Pegmatit 137
Pegmatit alcalin 129, 158
Pegmatit dioritic 174
Pegmatit sienito-nefelinic 165
Pegmatit sienitic 151
Peracidite 125
Peridotit 208, 210
Peridotit cu hornblendă 212
Peridotit micaceu 212
Peridotit piroxenic 210
Perknit 213
Perlit 142
Piatra ponce 142
Picrit 212
Piroxenit 213
Polianit 199
Porfir riolitic 140
Porfir dacitic
(porfirit cuarţifer) 147
Porfir cuarţifer 141
Porfir trahitic (ortofir) 155
Porfir granitic 135
Porfir granitic alcalin 128
Porfir nefelino-sienitic 165
Porfir sienitic 151
Porfir felsitic 141
Porfir fonolitic 167
Porfirit andezitic 181
Porfirit nordmarkitic 158
Porfirit bostonitic 158
Porfiroid sericitic 246
Porfiroid metadacitic 248
Porfiroid
(roca albă porfirogenă) 246
Porfiroid biotitic 248
Porfiroid epidot-zoizitic 248
Porfiroid cloritic 247
Propilit 180
Protogina 135
Ptigmatit 262
Riolit (liparit) 139
Rişorit 162
Roci carbonatate cristaline 243
Roci magmatice nesilicatate 215
Roci ultrabazice (ultramafite) 207
Roci cataclastice 268
Ruvillit 199

Scanned with OKEN Scanner

Sagvandit 214
Saxonit 211
Selagit 204
Sernait 163
Serpentinit apodunitic 209
Shonkinit 157
Sienit cu analcim 163
Sienit alcalin 155
Sienit pseudoleucitic 164
Sienit cu feldspatoizi 159
Sienit cu cancrinit 163
Sienit nefelinic 159
Sienit calcoalcalin 148
Sienit cu sodalit 163
Sienitoid 148
Silexit (cuarţolit) 125
Şist cloritos si actinolitic 243
Şist clorito-amfibolic 242
Şist sericito-cloritic cu albit 241
Şist verde
clorito-albitic-epidotic 242
Şist cuarţito-sericitic cu
muscovit±biotit 239
Şist calcaros 243
Şist albitic cu epidot si zoizit 241
Şist cuarţito-sericitic si
sericito-cloritic 239
Şist grafitos 240
Şist cuarţitic micaceu cu
granaţi 253
Şisturi cristaline 235
Şisturi cristaline de grad înalt de
metamorfism 249
Şisturi cristaline de grad scazut de
metamorfism 236
Skarn 233
Spessartit 175
Spilit 195
Stromatit 261
Sulfuri magmatice 218
Tâlait 186
Tefrit 204
Tefrit olivinic (bazanit) 204
Teschenit 202
Theralit 198
Tholeiit(bazalt fără olivină) 193
Tinguait 165
Tonalit 145
Topazit 125
Trahit 154
Troctolit 185
Trondhjemit (plagioclazit) 145
Turiait 201
Turmalinit 125
Umptekit 156
Variolit 195
Vezuvit 205
Vogesit 152
Websterit 214
Wehrlit 211
Wyomingit 205

Scanned with OKEN Scanner

CONSTANTELE OPTICE ALE MINERALELOR PRINCIPALE DIN ROCILE ENDOGENE.

Denumirea mineralului Sistemul de cristalizare Formula chimică	Particularităţi microscopice		Geneză
	LUMINA NATURALA	LUMINA POLARIZATA	
	Relief Culoare Pleocroism (ng; np; nm;) Clivaj	Extincţie Alungire Birefringenţă Culoare de polarizaţie	
1	2	3	4
ACTINOT (ACTINOLIT) Rombic. $Ca_2(Mg,Fe)_5(Si_4O_{11})_2(OH)_2$	- Potrivit. - Verde-galben. - Verde; verde pal; galben pal. - 100.	- 15°. - +. - 0,023. - Ordinul I şi II.	- Metamorfică regională de temperatură scăzută (epizonă); - mineral de contact.
ADULAR Monoclinic $K[AlSi_3O_8]$	- Slab. - Incolor. - — - 001, 010, 110.	- 5-12°. - + - 0,005 - 0,007. - Cenuşiu de ordinul I.	- Hidrotermală.
ALLANIT (ORTIT) Monoclinic $(CaCe)_2(Al,Fe)_3[Si_3O_{12}(OH)]$	- Puternic. - Verde brun. - Brun gălbui; brun închis; brun verzui. -	- 7°. - -. - 0,036. - Ordinul II şi III.	- Mineral accesoriu în şisturi cristaline, granite şi corneene.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
ALBIT Triclinic $Na[AlSi_3O_8]$	-Slab. -Incolor. - - - 001,010,100.	- -16°. - - - 0,011. - Cenuşiu de ordinul I.	- Lichid magmatică; - pegmatitică; - metamorfică regională; - metamorfică de contact.
ALMANDIN Cubic $Fe_3Al_2[SiO_4]_3$	- Puternic. - Incolor-slab roziu. = =	- Izotrop.	- Metamorfică regională.
ANDEZIN Triclinic $Ab_{60}An_{40}$	- Slab. - Incolor. - - - 001,010,100.	- +25°. - - - 0,007. - Cenuşiu de ordinul I.	- Lichid magmatică; - pegmatitică; - metamorfică regională; - metamorfică de contact.
ANDALUZIT Rombic $Al_2[SiO_4]O$	- Potrivit. - Incolor-roşu. - Incolor;incolor; roşu. - 110	- 0°. - - - 0,011. - Ordinul I.	- Metamorfică de contact; - metamorfică regională.
ANDRADIT Cubic $Ca_3Fe_2[SiO_4]_3$	- Puternic. - Incolor-salb brun. - - - -	- Izotrop.	- Metamorfică de contact.

1	2	3	4
ANORTOCLAZ Triclinic $(Na,K)(AlSi_3O_8)$	- Slab. - Incolor. - – - 001,010.	- 6-12°. - – - 0,007. - Cenuşiu de ordinul I.	- Se întâlneşte în rocile efusive acide şi intermediare tinere(riolite, andezite).
ANORTIT Triclinic $Ca(Al_2Si_2O_8)$	- Slab. - Incolor. - – - 001,010,100.	- Mai mult de 45°. - – - 0,013. - Ordinul I.	- Lichid magmatică (în rocile sărace în silice).
ANTIGORIT Monoclinic(pseudocubic) $Mg_6(Si_4O_{10})(OH)_8$	- Slab. - Verde de diferite nuanţe. - Verde gălbui; verde gălbui; verde. - 001,010.	- 0°. - – -0,011. - Galben de ordinul I.	- Metamorfică regională sau hidrotermală, din roci ultrabazice,prin hidratare.
ANTOFILIT Rombic $(Mg,Fe)_7(Si_4O_{11})(OH)_2$	- Potrivit. - Slab colorat în verde de diferite nuanţe. - Galben pal-verde; brun închis;brun închis. - 110.	- 0°. - +. - 0,019-0,021. - Ordinul II.	- Metamorfică regională.
APATIT Hexagonal $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl)$	- Ridicat. - Incolor. - – - 0001,1010.	0°. +. 0,005-0,003. Cenuşiu închis, slab albăstrui. de ordinul I.	- Lichid magmatică(mineral accesoriu în rocile magmatice); - pegmatitică; - sedimentară.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
AUGIT Monoclinic $Ca(Mg,Fe,Al)(Si,Al)_2O_6$	- Puternic. - Slab colorat în galben verzui. - Slab pleocroic (verde oliv; brun roşcat; slab verzui). - 110.	- 38-54°. - +. - 0,024-0,026. - Ordinul II.	- Lichid magmatică; - metamorfică de contact.
AUGIT EGIRIN Monoclinic Compoziţie intermediară între Augit şi Egirin	- Puternic, - Verde, galben. - Galben-galben pal; verde; verde-oliv. - 110.	- 6-38°. - +. - 0,027. - Ordinul II.	- Lichid magmatică; - metamorfică de contact.
BARITINA Rombic $BaSO_4$	- Slab. - Incolor. - -. - 010, 201.	- 0°. - -. - 0,012. - Galben de ordinul I.	- Hidrotermală; - sedimentară de precipitaţie fizico-chimică.
BARKEVIKIT Monoclinic Compoziţie intermediară între ARFVEDSONIT şi HORNBLENDĂ	- Puternic. - Brun roşcat. - Brun închis; brun roşcat; brun gălbui. - 110.	- 12-14°. - +. - 0,021. - Ordinul II.	- Lichid magmatică.
BIOTIT Monoclinic $K(Mg,Fe)_3[Si_3AlO_{10}](OH,Fe)_2$	- Slab. - Brun, brun roşcat. - Brun roşcat; brun deschis; brun gălbui. - 001.	- 0°. - +. - 0,030-0,054. - Ordinele II şi III.	- Metamorfică regională; - metamorfică de contact; - lichid magmatică; - pegmatitică.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
BRONZIT Rombic $(Mg,Fe)O, SiO_2$	- Potrivit. - Incolor. - Slab pleocroic (verde deschis; gălbui închis; slab gălbui). - 110.	- 0°. - +. - 0,009. - Galben de ordinul I.	- Lichid magmatică; - metamorfică de contact.
BRUCIT Trigonal $Mg(OH)_2$	- Slab. - Incolor sau slab verzui. - — - 0001.	- 0° sau 45°. - +. - 0,0155-0,0198 Agregatele cristaline au anomalie optică. - Ordinul I.	- Metamorfică de contact.
BYTOWNIT Triclinic $Ab_{20}\ An_{80}$	- Slab. - Incolor. - — - 001,010.	- +45°. - - 0,009. - Cenuşiu de ordinul I.	- Lichid magmatică.
CALCIT Trigonal $CaCO_3$	- Puternic. - Incolor. - - - 10$\bar{1}$1.	- 45°. - — - 0,1697-0,1772. - Alb de ordin superior.	- Metamorfică regională şi de contact; - hidrotermală (mineral de gangă); - sedimentară.
CALCEDONIE SiO_2	- Slab. - Incolor. - — - Nu posedă.	- 0-30°. - ±. - 0,007. - Ordinul I.	- Lichid magmatică; - pegmatitică; - hidrotermală; - metamorfică regională; - sedimentară.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
CANCRINIT Hexagonal $Na_6Ca_2[(CO_3)_2(AlSiO_4)_6]$	- Slab. - Incolor, uneori slab colorat. - – - 110.	- 0°. - – - 0,029. - Ordinul II.	- Lichid magmatică.
CAOLINIT Monoclinic $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$	- Slab. - Incolor. - – - 001.	- – - – - 0,006-0,007. - Cenuşiu de ordinul I.	- Metamorfică hidrotermală; - sedimentară.
CLINOCLOR Monoclinic $5(Mg,Fe)O,Al_2O_3 \cdot 3SiO_4 \cdot H_2O$	- Slab. - Verzui. - Verde gălbui; verde pal; verde pal. - 001.	- 0°. - – - 0,011. - Cenuşiu gălbui de ordinul I.	- Metamorfică regională de grad scăzut; - metamorfică hidrotermală.
CLORITOID (OTTRELIT) Monoclinic-triclinic $FeAl_2(Al_2Si_2O_{10})(OH)_4$	- Puternic. - Albastru-verzui. - Verde albăstrui; albastru; verde oliv. - 001.	- – - – - 0,006. - Cenuşiu de ordinul I.	- Metamorfică regională de intensitate scăzută.
CLINOENSTATIT Monoclinic $MgSiO_3$	- Potrivit. - – - Gălbui. - 110.	- 22°. - – - 0,009. - Cenuşiu de ordinul I.	- Lichid magmatică.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
CORINDON Trigonal Al_2O_3	- Foarte puternic. - Incolor sau albastru. - Albastru; verde albastru-incolor. - 0001 şi $10\bar{1}0$.	- 0°. - - - 0,0080-0,0083. - Ordinul I.	- Metamorfică de contact; - metamorfică regională; - pegmatitică; - aluviuni.
CORDIERIT (DICROIT) Rombic $Al_3(Mg,Fe)_2[Si_5AlO_{18}]$	- Slab. - Incolor. - Albastru închis; albastru violet; galben. - 010.	- 0°. - - - 0,006-0,015. - Ordinul I.	- Metamorfică regională; - metamorfică de contact.
CRISTOBALIT Pseudo cubic-pătratic SiO_2	- Slab. - Incolor. - - - Nu posedă.	- 0°. - - - 0,003. - Ordinul I.	- Mineral tipic rocilor vulcanice.
CUART Trigonal SiO_2	- Slab. - Incolor. - - - Nu posedă.	- 0°. - +. - 0,009. - Cenuşiu deschis de ordinul I.	- Lichid magmatică (în roci acide); - pegmatitică; - hidrotermală; - metamorfică regională; - sedimentară de precipitaţie chimică sau organogenă.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
DIALAG Monoclinic $CaMg(Si_2O_6)$	- Puternic. - Slab colorat în galben. - Verzui;brun roşietic;slab verzui. - 110.	- 38-54°. - ±. - 0,025 - 0,026. - Ordinul II.	- Metamorfică de contact termic şi metasomatic; - lichid magmatică(în roci bazice).
DIOPSID Monoclinic $CaMg(Si_2O_6)$	- Slab. - Slab colorat. - Verde deschis; verde gălbui; verde închis. - 110.	- 34-40°. - +. - 0,030. - Ordinul I şi II.	- Lichid magmatică; - metamorfică de contact.
DISTEN Triclinic $Al_2(SiO_4)O$	- Puternic. - Incolor. - — - 100,010,001.	- 100=27-30°; 010= 5- 8°; 001= 0- 2°30'. - +. - 0,015-0,016. - Galben portocaliu de ordinul I.	- Metamorfică regională.
DOLOMIT Trigonal $CaMg(CO_3)_2$	- Puternic. - Incolor. - — - 10$\bar{1}$1.	- 45°. - — - 0,1761-0,1839. - Alb de ordin superior.	- Hidrotermală (mineral de gangă); - metamorfică regională; - sedimentară.
EGIRIN (ACMIT) Monoclinic $NaFe(Si_2O_6)$	- Puternic. - Verde. - Verde gălbui;verde de oliv;verde închis. - 110.	- 2-5°. - — - 0,045-0,060. - Ordinul II şi III.	-Mineral tipic rocilor magmatice alcaline; -Metamorfică de contact.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
ENSTATIT Rombic $Mg_2[Si_2O_6]$	- Potrivit. - Incolor. - — - 110.	- 0°. - +. - 0,010. - Galben de ordinul I.	- Lichid magmatică; - metamorfică de contact.
EPIDOT Monoclinic $Ca_2(Al,Fe)_3Si_5O_{12}(OH)$	- Foarte puternic. - Galben verzui. - Verzui;brun verzui;galben. - 001,100.	- 001=0°; 100=0-15°. - ±. - 0,038-0,056. - Ordinul II şi III.	- Metamorfică de contact; - metamorfică hidrotermală.
FLUORINA Cubic CaF_2	- Slab. - Incoloră,albăstruie,violacee, gălbuie. - — - 111.	- Izotropă. Frecvent prezintă anomalii.	- Metamorfică de contact; - hidrotermală.
GLAUCOFAN Monoclinic $Na_2(Mg,Fe)_3Al_2[Si_4O_{11}]_2(OH,F)_2$	- Potrivit. - Albastru gălbui. - Albastru închis; albastru violaceu; galben deschis. - 110.	- 4-6°. - — - 0,019. - Portocaliu-roşu de ordinul I.	- Mineral caracteristic rocilor metamorfice.
GRAFIT Hexagonal C	- — - Neagră netransparentă. - Pleocroic prin reflexie(cenuşiu-brun deschis). - 0001.	- Se prezintă sub formă de mase compacte,lamelare,fin solzoase sau baciliare.	- Metamorfică regională al unor depozite cărbunoase; - metamorfism de contact; - pegmatite.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
GROSSULAR Cubic $Ca_3Al_2[SiO_4]_3$	- Puternic. - Incolor sau slab colorat în verzui-gălbui brun. - – - –	- Izotrop.Uneori anizotrop.	- Metamorfică de contact.
HEDENBERGIT Monoclinic $CaFSi_2O_6$	- Puternic. - Verde-gălbui. - Verde închis; galben verzui; verde pal. - 110.	- 48°. - – - 0,026. - Ordinul II.	- Metamorfică de contact.
HEMATIT Trigonal Fe_2O_3	- Potrivit.Semi-transparent în secţiuni subţiri. - Roşu;roşu-gălbui;brun roşcat. - Slab pleocroic (roşu gălbui-roşu brun). - –	- – - – - – - In lumină reflectată,are culoare albă cu o slabă tentă cenuşiu-albăstruie.	- Metamorfică regională; - metamorfică de contact; - hidrotermală; - sedimentară.
HIPERSTEN Rombic $(Mg,Fe)_2[Si_2O_6]$	- Puternic. - Verzui-roş; incolor. - Verde pal;verde brun închis;verde roz deschis. - 110.	- 0°. - + - 0,016. - Galben de ordinul I.	- Lichid magmatică; - metamorfică de contact.
HORNBLENDA COMUNA (VERDE) Monoclinic $Ca_2Na(Mg,Fe)_4(Al,Fe)[(SiAl)_4O_{11}]_2(OH)_2$	- Puternic. - Verde. - Verde închis; verde;verde pal. - 110.	- 16-25°. - +. - 0,018-0,025. - Ordinul I şi II.	- Lichid magmatică; - metamorfică regională.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
HORNBLENDA BAZALTICA (BRUNA) Monoclinic $Ca_2Na(Mg,Fe)_4[Al,Fe][(SiAl)_4O_{11}]_2(OH)_2$	- Puternic. - Brună. - Brun închis; brun; brun deschis. - 100.	- 5°. - +. - 0,060. - Ordinul III.	- Lichid magmatică.
ILMENIT Trigonal $FeTiO_3$	- - - Cenuşie cu tente brune; roşie brună în secţiuni subţiri. - Pleocroism de reflexie(cenuşiu albicios; brun-roz; brun)	- - - - - - - -	- Lichid magmatică, legată de roci bazice.
JADEIT Monoclinic $NaAl[Si_2O_6]$	- Potrivit. - Incolor, verde-deschis-slab albăstrui. - - - 110.	- 34°30'. - + - 0,012. - Ordinul I.	- Roci metamorfice alcaline; - metasomatică de contact.
LABRADOR Triclinic $Ab_{40}An_{60}$	- Slab. - Incolor. - - - 001,010.	- +40°. - - - 0,008. - Cenuşiu de ordinul I.	- Lichid magmatică.
LEUCIT Cubic-pseudocubic $K[AlSi_2O_6]$	- Puternic. - Incolor uneori slab colorat. - - - Fără clivaj.	- - - - - 0,001. - Cenuşiu închis; izotrop.	- Mineral magmatic de temperatură înaltă.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
LIMONIT (Gel amorf) $Fe_2O_3 - H_2O$	- - -Galben, galben-brun, brun-roşcat, roşu-brun. - - - -	- - - Izotrop (anomalii optice când se observă birefringenţa).	- Reziduală, în zona de oxidare a zăcămintelor de fier şi mangan sau a minereurilor piritoase; - sedimentar, de precipitaţie fizico-chimică.
MAGNETIT Cubic $Fe\,Fe_2O_4$	- - - Neagră cu nuanţă brună. Dacă conţine titan are nuanţă roz. - - - -	- - - - - - - -	- Lichid magmatică, legată de roci bazice şi intermediare; - metamorfică de contact (pirometasomatică); - metamorfică regională.
MICROCLIN Triclinic KSi_3AlO_8	- Slab. - Incolor. - - - 001, 010	- - - - - 0,007. - Ordinul I.	- Apare în rocile intrusive acide şi intermediare; - pegmatite; - roci metamorfice.
MUSCOVIT Monoclinic $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	- Slab. - Incolor. - - - 001.	- 0°. - +. - 0,036. - Ordinul II.	- Metamorfică regională; - roci magmatice acide (granite); - pegmatitică; - metamorfică hidrotermală.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
NEFELIN Hexagonal $Na(AlSiO_4)$	- Slab. - Incolor. - – - Imperfect după 0001 şi 10$\bar{1}$0.	- 0°. - – - 0,003-0,005. - Cenuşiu de ordinul I. Izotrop.	- Se întâlneşte în rocile magmatice alcaline.
CLIGOCLAZ Triclinic $Ab_{80}An_{20}$	- Slab. - Incolor. - – - 001,010.	- +2°. - – - 0,008. - Cenuşiu de ordinul I.	- Lichid magmatică; - pegmatitică; - metamorfică regională; - metamorfică de contact.
OLIVINA Rombic $(Mg,Fe)_2SiO_4$	- Potrivit. - Incolor. - – - 010.	- 0 şi 45°. - + - 0,035. - Ordinul II şi III.	- Lichid magmatică(constituent principal al unor roci bazice şi ultrabazice); - metamorfică de contact(forsteritul).
OPAL Amorf $SiO_2 . nH_2O$	- Slab. - Incolor. - – - Casant.	- Izotrop.	- Depuneri din izvoarele termale şi geysere(geyserit); - descompunerea silicaţilor; - sedimentar organogenă.
ORTOZA Monoclinic $KAlSi_3O_8$	- Slab. - Incolor-tulbure. - – - 001,010,110.	- 5-12°. - – - 0,005-0,007. - Cenuşiu de ordinul I.	- Constituent principal al rocilor magmatice acide.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
PENNIN Monoclinic $5(Mg,Fe)O,Al_2O_3,3SiO_2\cdot 4H_2O$	- Slab. - Verde de diferite nuanțe, uneori roz și violet. - Verde; galben brun cu nuanță sidefie. - 001.	- – - – - 0,003	Metamorfică regională de grad scăzut; metamorfică hidrotermală.
PIRITA Cubic FeS_2	- – - Opacă sau puțin translucidă. In lumină reflectată este galben deschis. - – - –	- – - – - – - Izotropă. Poate fi și slab anizotropă.	- Lichid magmatică legată de roci bazice; - metamorfică de contact; - hidrotermală ; - metamorfică regională - sedimentară.
PIROP Cubic $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$	- Puternic cu suprafața chagrinată. - Incolor; slab colorat în roz. - – - –	- Izotrop.	- Metamorfică regională; - roci eruptive bazice și ultrabazice.
RIEBECKIT Monoclinic $Na_2Fe_3Fe_2(Si_4O_{11})_2O,H_2$	- Potrivit-puternic. - Verde-albastru. - Verde galben; albastru deschis; albastru închis-negru. - 110.	- 82°. - – - 0,003-0,004 . - Ordinul I.	- Mineral caracteristic rocilor alcaline (granite, sienite, fonolite, trahite).
RODOCROZIT Trigonal $MnCO_3$	- – - Roz . - – - 10$\bar{1}$1 .	- 45°. - – - 0,219 . - Ordin superior .	- Hidrotermală (mineral de gangă); - metamorfică regională; - sedimentară.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
RODONIT Triclinic $(Mn,Fe,Ca)SiO_3$	- Puternic. - Galben-roşu. - Roşu galben; roşu roz; galben roşu. - 110,001.	- – - – - 0,011-0,014. - Ordinul I.	- Metamorfică regională; - hidrotermală.
RUTIL Tetragonal TiO_2	- Puternic. - Galbenă, brun roşcată. - Galben-galben verzui; galben-roşu brun. - 110,100.	- 0°. - + - 0,2743-0,2987. - Ordin superior.	- Lichid magmatică; - pegmatitică.
SANIDINA Monoclinic $K[AlSi_3O_8]$	- Slab. - Incolor. - – - 001,010,110.	- -5°. - – - 0,005-0,006. - Cenuşiu de ordinul I.	- Apare în rocile magmatice efusive tinere (riolite, trahite).
SERICIT Monoclinic Varietate solzoasă de muscovit	- Slab. - Incolor. - – - 001.	- 0°. - +. - 0,036. - Ordinul III.	- Metamorfică regională; - metamorfică hidrotermală.
SODALIT Cubic $Na_8(Cl_2.(AlSiO_4)_6)$	- Slab. - Incolor. - – - –	- Izotrop.	- Mineral primar în rocile magmatice alcaline.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
SERPENTIN Structură fibroasă $Mg_6 [Si_4O_{10}] (OH)_8$	- Slab. - Verde de diferite nuanţe. - — - 001,010.	- 0°. - + - 0,013. - Galben de ordinul I.	- Metamorfică regională sau hidrotermală din roci ultrabazice prin hidratare.
SIDERIT Trigonal $Fe CO_3$	- Puternic. - Incolor sau slab colorat în galben-brun gălbui. - — - 1011.	- 45°. - — - 0,242. - —	- Hidrotermală; - metamorfică regională; - sedimentară de precipitaţie fizico-chimică.
SILLIMANIT Rombic $Al(AlSiO_5)$	- Potrivit. - Slab colorat aproape incolor. - Albăstrui-violet în secţiuni mai groase. - 010.	- 0°. - + - 0,020-0,023. - Ordinul I şi II.	- Metamorfică regională; - metamorfică de contact.
SPESSARTIN Cubic $Mn_3Al_2 (SiO_4)_3$	- Foarte puternic. - Slab colorat în roz sau incolor. - — - —	- Izotrop.	- Metamorfică regională.
SPODUMEN Monoclinic $LiAl (Si_2O_6)$	- Slab-potrivit. - Incolor. - — - 110.	- 23-26°. - + - 0,014-0,027. - Ordinul I.	- Pegmatitică.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
STAUROLIT Rombic $FeAl_4(SiO_4)_2O_2(OH)_2$	- Puternic. - Galben. - Galben auriu; galben pal; slab gălbui-incolor. - 010.	- 0°. - + - 0,011. - Cenuşiu de ordinul I.	- Metamorfică regională.
TALC Monoclinic $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$	- Slab. - Incolor. - – - 010.	- – - – - 0,030-0,050. - Ordinul III.	- Metamorfică regională; - metamorfică hidrotermală.
TITANIT Monoclinic $CaTi(SiO_4)O$	- Foarte puternic. - Incolor. - Roz-galben brun; galben verzui-brun gălbui; galben verzui-incolor. - 110.	- 39°. - – - 0,142. - Ordinul IV.	- Lichid magmatică (mineral accesoriu în rocile bazice şi alcaline); - pegmatitică; - metamorfică regională.
TREMOLIT Monoclinic $Ca_2Mg_5(Si_4O_{11})_2(OH)$	- Potrivit. - Incolor. - – - 110.	- 20°. - + - 0,026. - Ordinul I şi II.	- Metamorfică regională; - metamorfică de contact.
TRIDIMIT Rombic-pseudohexagonal SiO_2	- Slab. - Incolor. - – - –	- 0°. - – - 0,003. - Ordinul I.	- In cavităţile rocilor vulcanice.

Scanned with OKEN Scanner

1	2	3	4
TURMALINA Trigonal $(Na,Ca)(Mg,Al)_6[B_3Al_3Si_6,(O,OH)_{30}]$	- Potrivit. - Verde închis-negru. - Verde pal-gălbui-brun; galben pal. - Fără clivaj.	- 0°. - – - 0,021-0,046. - Ordinul II și III.	- Pegmatitică; - metamorfică de contact; - metamorfică regională.
WOLLASTONIT Monoclinic $Ca_3[Si_3O_9]$	- Slab-potrivit. - Incolor. - – - 100,001.	- 32°. - – - 0,013-0,014. - Galben de ordinul I.	- Metamorfică de contact.
ZIRCON Tetragonal $ZrSiO_4$	- Foarte puternic. - Incolor. - – - 110.	- 0°. - + - 0,045-0,060. - Ordinul III și IV.	- Accesoriu în rocile magmatice (acide și alcaline) și metamorfice; - detritic în rocile sedimentare.
ZOIZIT Rombic $Ca_2Al_3Si_3O_{12}(OH)$	- Puternic. - Incolor. - – - 101.	- 0°. - ± - 0,007-0,022. - Albastru de ordinul II.	- Metamorfică regională; - metamorfică de contact.

Scanned with OKEN Scanner